TEXIO
Test and Measurement Solutions

取扱説明書

1500W シリーズ　直流安定化電源
PU SERIES

PU6-200	6V/200A	PU8-180	8V/180A
PU12.5-120	12.5V/120A	PU20-76	20V/76A
PU30-50	30V/50A	PU40-38	40V/38A
PU60-25	60V/25A	PU80-19	80V/19A
PU100-15	100V/15A	PU150-10	150V/10A
PU300-5	300V/5A	PU600-2.6	600V/2.6A

B71-0129-08

保 証 について

このたびは、当社計測器をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。
ご使用に際し、本器の性能を十分に発揮していただくために、本取扱説明書(以下本説明書と記します)を最後までよくお読みいただき、正しい使い方により、末永くご愛用くださいますようお願い申し上げます。本説明書は、大切に保管してください。

お買い上げの明細書(納品書、領収書等)は保証書の代わりとなりますので、大切に保管してください。
アフターサービスに関しまして、また、商品についてご不明な点がございましたら、当社・サービスセンターまでお問い合わせください。

保　　証

当社計測器は、正常な使用状態で発生した故障について、お買い上げの日より１年間無償修理を致します。

保証期間内でも次の場合は有償修理になります。

1. 火災、天災、異常電圧等による故障、損傷。
2. 不当な修理、調整、改造がなされた場合。
3. 取扱いが不適当なために生じた故障、損傷。
4. 故障が本製品以外の原因による場合。
5. お買上げ明細書類のご提示がない場合。

この保証は日本国内に限り有効です。

日本国内で販売された製品が海外に持出されて故障が生じた場合、基本的には日本国内での修理対応となります。

保証期間内であっても、当社までの輸送費はご負担いただきます。

本説明書中に⚠マークが記載された項目があります。この⚠マークは本器を使用されるお客様の安全と本器を破壊と損傷から保護するために大切な注意項目です。よくお読みになり正しくご使用ください。

■ 商標・登録商標について

TEXIO は当社の産業用電子機器における製品ブランドです。また、本説明書に記載されている会社名および商品名は、それぞれの国と地域における各社および各団体の商標または登録商標です。

■ 取扱説明書について

本説明書の内容の一部または全部を転載する場合は、著作権者の許諾を必要とします。また、製品の仕様および本説明書の内容は改善のため予告無く変更することがありますのであらかじめご了承ください。

■ 輸出について

本器は、日本国内専用モデルです。本製品を国外に持ち出す場合または輸出する場合には、事前に当社・各営業所または当社代理店(取扱店)にご相談ください。

目　次

製品を安全にご使用いただくために

■ はじめに

製品を安全にご使用いただくため、ご使用前に本説明書を最後までお読みください。製品の正しい使い方をご理解のうえ、ご使用ください。
本説明書をご覧になっても、使い方がよくわからない場合は、取扱説明書の末ページに記載された、当社·サービスセンターまでお問合せください。
本説明書をお読みになった後は、いつでも必要なときご覧になれるように、保管しておいてください。

■ 絵表示について

本説明書および製品には、製品を安全に使用するうえで必要な警告、および注意事項を示す、下記の絵表示が表示されています。

＜ 絵 表 示 ＞	
⚠	製品および本説明書にこの絵表示が表示されている箇所がある場合は、その部分で誤った使い方をすると使用者の身体、および製品に重大な危険を生ずる可能性があることを表します。この絵表示部分を使用する際は、必ず、本説明書を参照する必要があります。
⚠ 警 告	この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性があり、その危険を避けるための警告事項が記載されていることを表します。
⚠ 注 意	この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が軽度の傷害を負うか、または製品に損害を生ずる恐れがあり、その危険を避けるための注意事項が記載されていることを表します。

お客様または第三者が、この製品の誤使用、使用中に生じた故障、その他の不具合、または、この製品の使用によって受けられた損害については、法令上の賠償責任が認められる場合を除き、当社は一切その責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。

製品を安全にご使用いただくために

警 告　注 意

■ 製品のケースおよびパネルは外さないでください

製品のケースおよびパネルは、いかなる目的があっても、使用者は絶対に外さないでください。
使用者の感電事故、および火災を発生する危険があります。

■ 製品を使用する際のご注意

下記に示す使用上の注意事項は、使用者の身体･生命に対する危険、および製品の損傷･劣化などを避けるためのものです。
必ず下記の警告･注意事項を守ってご使用ください。

■ 電源に関する警告事項

● 電源電圧について

製品の定格電源電圧は、AC100VからAC230VまたはAC240Vです。
製品個々の定格電圧は製品背面と本説明書”定格”欄の表示をご確認ください。
日本国内向けおよびAC125Vまでの商用電源電圧地域向けモデルに付属された電源コードは定格AC125V仕様のため、AC125Vを超えた電源電圧で使用される場合は電源コードの変更が必要になります。電源コードを AC250V 仕様のものに変更しないで使用された場合、感電･火災の危険が生じます。
製品が電源電圧切換え方式の場合、電源電圧の切換え方法は、製品個々に付属している取扱説明書の電圧切換えの章をご覧ください。

● 電源コードについて

(重要) 同梱、もしくは製品に取り付けられている電源コードは本製品以外に使用できません。
付属の電源コードが損傷した場合は、使用を中止し、当社･サービスセンターまでご連絡ください。電源コードが損傷したままご使用になると、感電･火災の原因となることがあります。

● 保護用ヒューズについて

入力保護用ヒューズが溶断した場合、製品は動作しません。
外部にヒューズホルダが配置されている製品は、ヒューズを交換することができます。交換方法は、本説明書のヒューズ交換の章をご覧ください。
交換手段のない場合は、使用者は、ヒューズを交換することができません。
ヒューズが切れた場合は、ケースを開けず、当社･サービスセンターまでご連絡ください、当社でヒューズ交換をいたします。
使用者が間違えてヒューズを交換された場合、火災を生じる危険があります。

■ 接地に関する警告事項

製品の前面パネルまたは、背面パネルにGND端子がある場合は、安全に使用するため、必ず接地してからご使用ください。

■ 設置環境に関する警告事項

● 動作温度･湿度について

製品は、"定格"欄に示されている動作温度の範囲内でご使用ください。製品の通風孔をふさいだ状態や、周辺の温度が高い状態で使用すると、火災の危険があります。
製品は、"定格"欄に示されている動作湿度の範囲内でご使用ください。湿度差のある部屋への移動時など、急激な湿度変化による結露にご注意ください。また、濡れた手で製品を操作しないでください。感電および火災の危険があります。

● ガス中での使用について

可燃性ガス、爆発性ガスまたは蒸気が発生あるいは貯蔵されている場所、およびその周辺での使用は、爆発および火災の危険があります。このような環境下では、製品を動作させないでください。
また、腐食性ガスが発生または充満している場所、およびその周辺で使用すると製品に重大な損傷を与えますので、このような環境でのご使用はお止めください。

● 設置場所について

傾いた場所や振動がある場所に置かないでください。落ちたり、倒れたりして破損や怪我の原因になります。

製品を安全にご使用いただくために

■ 異物を入れないこと

通風孔から製品内部に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、水をこぼしたりしないでください。

■ 使用中の異常に関する警告事項

製品を使用中に、製品より“発煙”、“発火”、”異臭”、”異音”などの異常を生じた場合は、ただちに使用を中止してください。電源スイッチを切り、電源コードのプラグをコンセントから抜くなどして、電源供給を遮断した後、当社･サービスセンターまで、ご連絡ください。

■ 入出力端子について

入力端子には、製品を破損しないために最大入力の仕様が決められています。
本説明書の“定格”欄に記載された仕様を超えた入力は供給しないでください。
また、出力端子へは外部より電力を供給しないでください。製品故障の原因になります。

■ 校正について

製品は工場出荷時、厳正な品質管理のもと性能･仕様の確認を実施していますが、部品などの経年変化などにより、その性能・仕様に多少の変化が生じることがあります。製品の性能･仕様を安定した状態でお使いいただくため、定期的な校正をお勧めいたします。
製品校正についてのご相談は、当社･サービスセンターへご連絡ください。

■ 日常のお手入れについて

製品のケース、パネル、つまみなどの汚れを清掃する際は、シンナーやベンジンなどの溶剤は避けてください。
塗装がはがれ、樹脂面が侵されることがあります。
ケース、パネル、つまみなどを拭くときは、中性洗剤を含ませた柔らかい布で軽く拭き取ってください。
また、清掃のときは製品の中に水、洗剤、その他の異物などが入らないようご注意ください。
製品の中に液体、金属などが入ると、感電および火災の原因となります。
清掃のときは電源コードのプラグをコンセントから抜くなどして、電源供給を遮断してからおこなってください。

以上の警告事項および注意事項を守り、正しく安全にご使用ください。
また、本説明書には個々の項目でも、注意事項が記載されていますので、使用時にはそれらの注意事項を守り正しくご使用ください。
本説明書の内容でご不明な点、またはお気付きの点がありましたら、当社･サービスセンターまでご連絡いただきますよう、併せてお願いいたします。

第 1 章 概 要

PU シリーズは可変出力型高性能スイッチング直流安定化電源です。PU シリーズは、高調波電流抑制回路を搭載し、ワールドワイドな AC 入力電圧範囲に切替えなしで対応します。出力電圧・電流を常時表示し、LED 表示は電源の動作状態を示します。フロントパネルで出力電圧・出力電流、保護機能(過電圧・低電圧制限・フォルドバック)、設定電圧・設定電流が確認できます。リアパネルには、本器の制御やモニタリングに必要なコネクタがあります。本器の制御やモニタリングは、リモートアナログ信号や内蔵のシリアル通信(RS-232/485)を介しておこなわれます。GP-IB コントロール、絶縁型コントロール／モニタリングはオプション対応です。

1-1. 特 長

- 定電圧／定電流モード自動切換えできます。
- 高調波電流抑制回路内蔵、EN61000-3-2 class A 適合です。
  (アクティブフィルタ内容 力率 0.99)
- 組込み式マイクロプロセッサコントローラです。
- 全世界商用入力電圧対応 85VAC から 265VAC まで連続入力方式です。
- RS-232/RS-485 インタフェース内蔵です。
- デジタルエンコーダによる電圧・電流の高分解能調整が可能です。
- 高精度コントロール／リードバック（16 ビット）です。
- ソフトウエアによる自動校正機能（トリマやポテンショメータの調整は未使用）です。
- ラストセッティングメモリ: 電源 OFF 後も設定値を保持するので再設定が不要です。
- 独立した 2 系統の出力リモート ON/OFF 機能を搭載し、本器出力からはフォトカプラで絶縁されています。
- アクティブカレントシェアリングによる並列運転可能（マスタースレーブ運転）です。
- リモートセンシング機能: 負荷線による電圧降下を補正します。
- 電圧／電流のコントロール・モニタリング機能を標準搭載（0V～5V/0V～10V のどちらか選択可能）しています。
- ファンスピードコントロール式ですので、低騒音および長寿命です。
- 本器の上下パネル面に通風孔がないので自由な組み合わせと高い電力密度の確保が可能です。
- GP-IB インタフェース (SCPI コンパチブル) はオプションで対応しています。
- 絶縁型コントロール／モニタボードをオプションで用意しています。
  (電圧型か電流型の選択が可能:電圧型は 0V～5V/0V～10V、電流型は 4mA～20mA)
- 本器内蔵の RS-232/485 通信ポートと本器付属の RS-485 通信ケーブルを使用し、最大 31ch までの可変電源システムを構築できます。
- GP-IB システムでは、オプションの GP-IB コントローラで各 PU シリーズをコントロールできます。(工場出荷時オプション)
- 同一の電圧・電流定格の PU シリーズを用いての並列運転により、出力電流の増加が可能です。
  (出力電流バランス機能付きマスタースレーブ接続)

1-2. アナログ電圧コントロール・モニタリング

リアパネルのアナログコントロール端子で、外部電圧または外部抵抗により、出力電圧の設定・出力電流の設定が可能です。またモニタ端子の電圧を測定することで、出力電圧・電流のモニタリングが可能です。さらに本器のリモート ON/OFF コントロールが可能であり、アナログ信号による本器動作のモニタリングや、定電圧／定電流（CV/CC）の動作モード監視ができます。

1-3. シリアル通信による制御

下記のパラメータはシリアル通信ポートによりコントロールが可能です。

- 出力電圧の設定
- 出力電流の設定
- 出力電圧の測定
- 出力電流の測定
- 出力の ON/OFF
- フォルドバック保護の設定
- 過電圧保護(OVP)の設定と設定値の読取り
- 低電圧制限(UVP)の設定と設定値の読取り
- 電源立上りモードの選択（オートスタートモードまたはセーフモード）

1-4. 出力の接続

出力電圧が 60V 以下の製品のリアパネルの出力端子はバスバー、
60V を超える製品の出力端子は 4 極のワイヤクランプコネクタです。
＋または－端子の一方を接地しない場合、出力はフローティングになります。
ローカルまたはリモートセンスが可能です。リモートセンス時は、各負荷線の電圧降下をリモートセンシング最大補正電圧範囲内にしてください。

◆ 最大電圧低下(最大補正電圧)は、「付録C 定 格」をご参照ください。

注 意	**定格電圧が 60V 以下の製品は、出力端子からシャーシ(接地)間の電位差が±60V を超えないようにしてください。** **また、定格電圧が 60V を超える製品は、出力端子からシャーシ(接地)間の電位差を±600V 以下にしてください。** **この制限を越えるアプリケーションをご要望の場合は、当社サービスセンターまでご連絡ください。**

1-5. 冷却と設置について

PU シリーズは内蔵ファンによる強制空冷です。風向きは本器のフロントパネルから吸入され、リアパネルに抜ける構造になっていますので、設置時にはフロント、リア共に空気が流れる空間を確保してください。PU シリーズはコンパクトで軽量なので、取付けが容易で、装置の設置スペースの削減が図れます。

注 意	**ネジの締め付けは、本取扱説明書内のトルク規定に従ってください。** **規定値を超えたトルクで締め付けますと部品を破損する可能性があります。** **過大トルクによる部品の破損は保証の対象外になります。**

1-6. 本取扱説明書の対象製品

本取扱説明書では、PU-1500W シリーズの操作、設置、仕様について説明します。
また内蔵の RS-232/RS-485 シリアル通信に関する説明も含みます。

◆ GP-IB 制御の操作に関する内容は、「GP-IB インタフェースユニット取扱説明書」を参照ください。

表 1-1 本取扱説明書対象製品

製品名	電圧範囲 (V)	電流範囲 (A)	製品名	電圧範囲 (V)	電流範囲 (A)
PU6-200	0 ～ 6	0 ～ 200	PU60-25	0 ～ 60	0 ～ 25
PU8-180	0 ～ 8	0 ～ 180	PU80-19	0 ～ 80	0 ～ 19
PU12.5-120	0 ～ 12.5	0 ～ 120	PU100-15	0 ～ 100	0 ～ 15
PU20-76	0 ～ 20	0 ～ 76	PU150-10	0 ～ 150	0 ～ 10
PU30-50	0 ～ 30	0 ～ 50	PU300-5	0 ～ 300	0 ～ 5
PU40-38	0 ～ 40	0 ～ 38	PU600-2.6	0 ～ 600	0 ～ 2.6

第 2 章 ご使用の前に

2-1. 開梱時の確認

本器は外観･電気的検査後に出荷されております。開梱後、輸送による損傷等がないか確認をしてください。
ツマミまたはコネクタの破損や、フロントパネルに傷や割れが無いか確認してください。また確認が終わるまでは、梱包材を保管しておいてください。
もしも何らかの不具合が発見されましたら、至急運送業者と不具合内容を記入し、当社営業所または、サービスセンターへご連絡ください。

2-2. 付属品

付属品が正しく添付されているかお確かめください。万一、不備がございましたら、当社営業所または、サービスセンターへご連絡ください。
付属品は、機種によって異なります。また、付属品の形状も機種によって異なります。

◆ 付属品一覧表は、「付録D 付属品」 を参照してください。

注 意

AC ケーブルは、付属されておりませんので、以下の仕様の AC ケーブルをご用意ください。
25A250V 12AWG または、10AWG(3 芯線)
外形　　　: 9mm から 11mm
定格温度 : 60℃以上
長さ　　　: 3m 以下
また、プラグについては、使用される国に応じた安全規格認定品をご使用ください。

2-3. 設置について

本章はご使用にあたっての準備･確認、および発送のための再梱包について説明します。

◆ 本器とパーソナルコンピュータとの接続方法や通信ポートの設定は、「第 6 章 RS-232/RS-485 リモートコントロール」をご覧ください。

PU シリーズは、ほかの装置の動作に影響を与える磁気を発生します。
ご使用の装置が磁界に影響されやすい場合は、本器の近くに設置しないようにしてください。

2-4. 設置する前に

本器を使用するにあたっては適切な AC 入力に接続してください。

◆ 必ず「2-7. AC入力について」と「2-8. AC入力の結線」を確認の上、本器の仕様範囲内の入力電圧を印加してください。

下記表 2-1 に基本の設置手順を示します。本器をお使い頂くために表 2-1 の手順に従ってください。

表 2-1 基本設置手順

手 順	内 容	参照項
1	本器の外観検査	2-1. 開梱時の確認
2	本器の設置、空気吸入･排気用の空間確保	2-5. ラックマウントについて 2-6. 設置方法と冷却について
3	AC 入力電圧の要求事項、 AC 入力源への接続	2-7. AC入力について 2-8. AC入力の結線
4	動作確認試験	2-9. 本器の基本動作確認
5	負荷線の線径の選定、 ローカル／リモートセンシング、単一負荷または複数負荷への結線方法	2-10-6. 負荷への接続方法
6	出荷時の本器設定	6-1-1. 初期設定

2-5. ラックマウントについて

本器は、標準の 19 インチラックに搭載できるように設計されています。

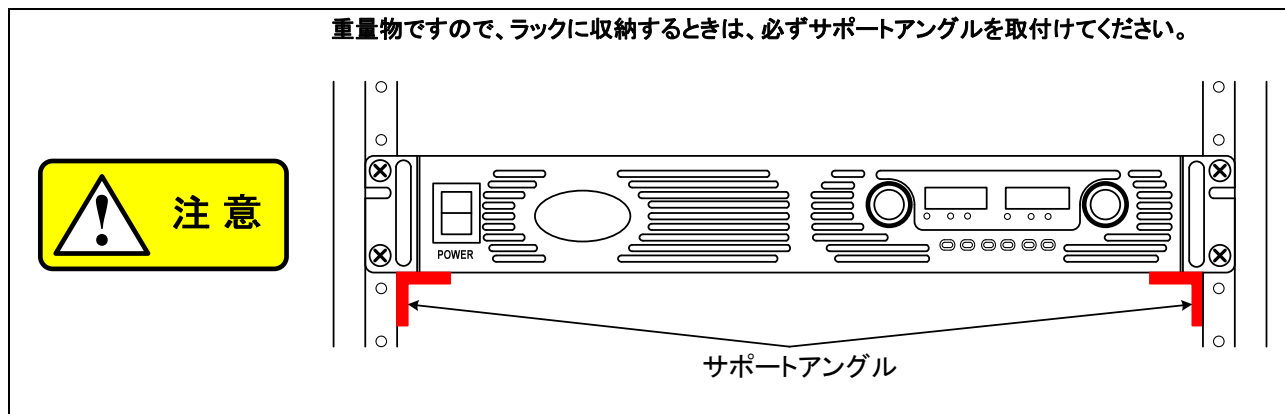
2-5-1. 本器をラックに搭載するために

(1) ラックにフロントパネルラツク取付けブランケットを使用して、その上に本器を搭載してください。
(2) 本器後部を支えるためにサポートアングルを使用してください。
その際、リアパネルからの排気を妨げないようにしてください。

注 意

重量物ですので、ラックに収納するときは、必ずサポートアングルを取付けてください。

POWER

サポートアングル

2-6. 設置方法と冷却について

本器の冷却はファンによる強制空冷です。通風孔はフロントパネルおよびリアパネルにあり、前面吸気、背面排気です。
設置する際はフロントパネル側の空気吸入を妨げないようにしてください。同様にリアパネル側には排気用に壁等から最低 15cm のスペースが必要です。また周囲温度が＋50℃を超えないように注意してください。

2-7. AC入力について

PU シリーズは、公称電源電圧　単相 100VAC から 240VAC、47HZ から 63Hz で動作します。
全負荷に近い状態で使用しないようにしてください。

- ◆ 各モデルの入力電源電圧範囲と入力電流は、「**付録C　定　格**」を参照してください。
- ◆ 特に入力電圧については、「**付録C　定　格**」を参照し、入力電圧範囲以下にならないよう注意してください。

2-8. AC入力の結線

警 告

**本器の AC 入力の接続は電気技術者か同等の知識のある方がおこなってください。
本器筐体を接地されない場合、筐体に感電の危険がありますので、AC 入力コネクタの保護接地端子を用いて接地してください。
フロントパネルの ON/OFF スイッチを OFF にしても本器内部の部品には残留電圧が存在します。再結線の際には、感電の危険を防ぐために、AC 入力線・負荷線を外し、2 分以上待ってからおこなってください。**

2-8-1. AC入力コネクタ

AC 入力の接続は、リアパネルにある 3 端子のネジ型ターミナルブロックでおこないます。
下記に適切な線径と締付けトルクを示します。

1. 線径　　　　: 12AWG または、10AWG
2. 締付けトルク　: 0.5N・m ～ 0.6N・m(5.1kgf・cm ～ 6.1kgf・cm)

2-8-2. AC入力コード

警 告

**入力 AC コードは、本器からはずすことができる部品です。
差込みプラグの場所が容易にわかるように、使用者の手の届く範囲に置くようにしてください。
AC コードの長さは、3m 以下です。**

2-8-3. AC入力結線方法

(1) AC ケーブルが 3 本まとめて被覆で覆われている場合外側の被覆をおよそ 100mm 剥がしてください。
接地(グランド)用の線は安全確保のため、他の線より 10mm 長くなるようにしてください。
各線の終端の被覆を 14mm 取り除いてください。

(2) ストレインリリーフのネジ台座とロックナットを外してください。
ネジ台座を AC 入力カバーの外側の開口部から差込み、内側からロックナットを確実に
ネジ止め (1.2N・m 〜 1.6N・m / 12.7kgf・cm〜 16.1kgf・cm) してください。

(3) ラセン形の本体に AC ケーブルを通してください。AC ケーブルは剥離された側からベース(ゴムシールド部)に差込み、ケーブルの外側被覆がベースの先端と一緒になるまで AC ケーブルを入れてください。ケーブルを正しい位置に留めながらストレインリリーフ本体をネジ台座に締めつけます (1.8N・m 〜 2.0N・m/18.4kgf・cm 〜 20.7kgf・cm) 。
ケーブルはストレインリリーフの内側で確実に固定されます。

◆ 詳細は、下図 2-1 を参照してください。

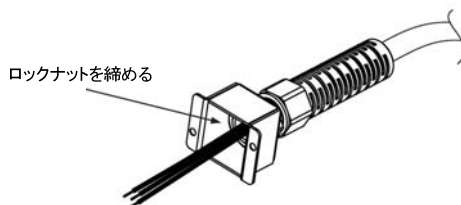



図 2-1 ストレインリリーフへの AC ケーブル取付け

(4) 入力コネクタへの AC 入力線の配置を定めてください。入力ケーブルを接続するために、端子の中に剥離線を差込み、AC ケーブルを図のワイヤクランプ型の入力プラグに取付けます。端子ネジを緩め、端子の中に剥離線を挿し込み、ネジでしっかりと締め付けてください (0.5Nm 〜 0.6Nm / 5.1kgf・cm 〜 6.1kgf・cm) 。

(5) 入力ケーブルが正しく入力端子に接続されていることを確認してください。また、挟み込みにご注意ください。
付属の M3×8 サラネジでカバーを本器に固定させます。

◆ 詳細は、図 2-2 を参照してください。

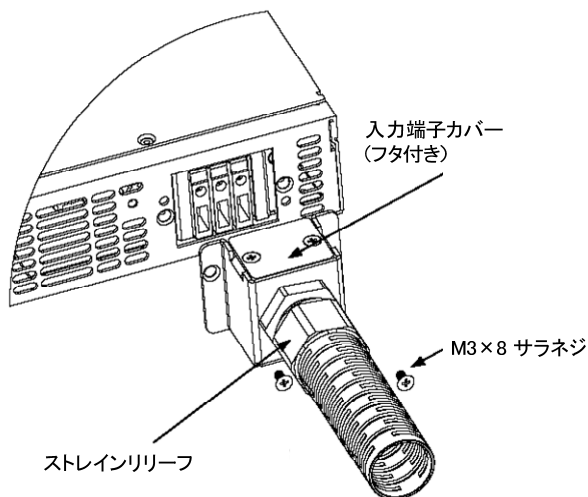



図 2-2 入力カバーとストレインリリーフ

2-8-4. 予熱時間

本器の規定の性能を得るために 30 分以上エージングをしてください。

2-9. 本器の基本動作確認

以下に本器の操作の確認と基本的な受入検査の手順を示します。

◆ 手順に示されている制御部の位置については図 3-2、図 3-3 を参照してください。

2-9-1. 操作の前に

(1) 本器が以下の初期設定の状態であることを確認ください。

・ AC ON/OFF スイッチが OFF であること。

・ DIP スイッチ　: すべて下向き(OFF の位置にある)であること。

・ センシング接続　: 図 2-3 のようにローカルセンシングの状態であること。

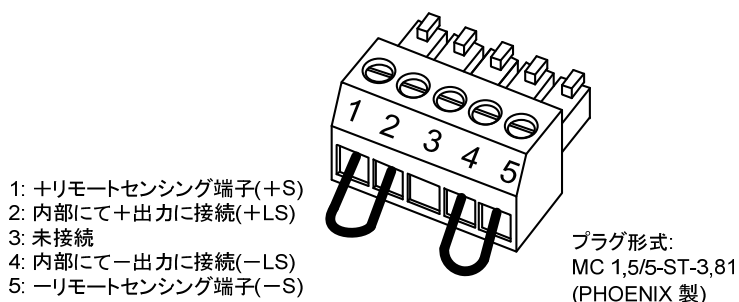



図 2-3 センシング接続の初期設定

※ GP-IB インタフェースをオプション装備している本器は、リアパネルの GP-IB 選択スイッチを上向き(Up:初期設定）に設定されていることを確認してください。

(2) 本器を AC 入力に接続してください。

(3) 出力端子に DVM（電圧計）を接続してください。

(4) 本器のフロントパネルの AC POWER スイッチを ON にしてください。

2-9-2. 定電圧（CV）動作の確認

(1) フロントパネルの出力ボタン（OUTPUT）を押すと OUTPUT LED が点灯します。

(2) 本器の電圧計を見ながら電圧調節ツマミを回してください。電圧調整ツマミを回すと出力電圧が変わることを確認してください。調整範囲は 0 から各モデルの定格出力迄です。

(3) 内蔵の電圧計の精度を確認するには、フロントパネルの電圧計の表示と外部の DVM（電圧計）を比較してください。
フロントパネルの CV LED が点灯し、定電圧モードであることを確認してください。

(4) フロントパネルの AC POWER スイッチを OFF にしてください。

2-9-3. 定電流（CC）動作の確認

(1) フロントパネルの AC POWER スイッチが OFF の位置にあり、出力端子に接続されている DVM（電圧計）が 0V を表示していることを確認してください。

(2) DC シャント抵抗（電流測定用）を出力端子間に接続してください。シャント抵抗と負荷線の定格は、本器の定格電流以上のものをご使用ください。それから DVM（電圧計）をシャント抵抗に接続してください。

(3) 本器のフロントパネル AC POWER スイッチを ON にしてください。

(4) 出力ボタン（OUTPUT）を押すと OUTPUT LED が点灯します。

(5) 本器の電流計を見ながら電流調節ツマミを回してください。電流調整ツマミを回すと出力電流が変わることを確認してください。調整範囲は 0 から各モデルの定格出力迄です。

(6) 内蔵の電流計の精度を確認するには、フロントパネルの電流計の表示と外部の DVM（電圧計）を比較してください。
フロントパネルの CC LED が点灯し、定電流モードであることを確認してください。

(7) フロントパネルの AC スイッチを OFF にしてください。

(8) 本器の出力端子からシャント抵抗を外してください。

2-9-4. 過電圧保護（OVP）の確認

◆ 下記の確認をおこなう前に「4-2. 過電圧保護（OVP）」についての説明を参照ください。

(1) 本器のフロントパネル AC POWER スイッチを ON にし、出力ボタン（OUTPUT）を押して出力を ON にしてください。
(2) 電圧調節ツマミを回して出力電圧を本器の定格電圧の約 10%に調整してください。
(3) OVP/UVL ボタンを押してください。電流計に"OUP"が表示されます。電圧計には前回の OVP 設定値が表示されます。
(4) 電圧調整ツマミを左周りに回して OVP 設定値を本器の定格電圧の 50%に調節してください。
(5) 電圧計に出力電圧が表示されるまで数秒お待ちください。
(6) 出力電圧を上昇させ、過電圧保護（OVP）設定値以上に可変できないことを確認してください。
(7) ステップ 3 を繰り返し、電圧調整ツマミを右回りに回して過電圧保護（OVP）の値を最大値に設定してください。

2-9-5. 低電圧制限（UVL）の確認

◆ 下記の確認をおこなう前に「4-3. 低電圧制限（UVL）」についての説明を参照ください。

(1) OVP/UVL ボタンを 2 回押して電流計が"UUL"を表示したことを確認してください。
電圧計には UVL の前回の設定値が表示されます。
(2) 電圧調節ツマミを回して UVL レベルを本器の定格電圧の約 10%に調整してください。
(3) ボタンから手を離し、電圧計に出力電圧が表示されるまで数秒お待ちください。
(4) 出力電圧を下降させ、低電圧制限（UVL）設定値以下に下がらないことを確認してください。
(5) ステップ 1 を繰り返し、電圧調整ツマミを左回りに回して低電圧制限（UVL）の値を最小値に設定してください。

2-9-6. フォルドバックの確認

警 告　**出力の短絡は危険電圧を発生する可能性があります。適切な安全手順を遵守してください。**

◆ 下記の確認をおこなう前に「4-4. フォルドバック保護（FOLD）」の説明を参照ください。

(1) 出力電圧が本器の定格電圧の約 10%に設定されていることを確認してください。
(2) 電流調節ツマミを回して電流制限値を定格の約 10%に設定してください。
(3) FOLD ボタンを押し"FOLD" LED の点灯を確認してください。出力電圧は変わりません。
(4) 出力端子を瞬時（約 0.5 秒）短絡します。出力電圧がゼロに下がることを確認し、電圧計に"Fb"が表示され、ALARM LED が点滅することを確認してください。
(5) 再度 FOLD ボタンを押して保護を解除します。出力電圧はゼロのままです。
(6) OUTPUT ボタンを押します。出力電圧が前回の設定値に復帰することを確認してください。
(7) OUTPUT ボタンを押して出力を OFF にしてください。電圧計に "OFF"が表示されていることを確認してください。

2-9-7. アドレスの確認

(1) RMT/LCL ボタンを約 3 秒間押しつづけます。電圧計に通信ポートアドレスが表示されます。
(2) 電圧調整ツマミを回して、アドレスが 0 ～ 30 の範囲内に設定できることを確認してください。

2-9-8. ボーレート（伝送速度）の設定

(1) RMT/LCL ボタンを約 3 秒間押しつづけます。電流計に通信ポートのボーレートが表示されます。
(2) 電流調整ツマミを回して、ボーレートが 1200,2400,4800,9600,19200 に設定できることを確認してください。

2-10. 負荷への接続

警 告

リアパネルの配線をおこなったり変更する時は必ず AC 入力を遮断してからおこなってください。また電源投入前に結線が正しくされており接続箇所に緩みが無く、確実に接続されていることを確認してください。
定格が 40V を超える電圧の場合は感電の危険性がありますので、ご注意ください。

2-10-1. 負荷の配線

本器に接続する負荷線を選定する際は、以下の項目に注意してください。

・ 許容負荷電流
　◆ 詳細は、「2-10-2. 許容負荷電流」を参照してください。
・ 電線の絶縁定格電圧は本器の最大定格電圧以上
・ 最大線長と負荷線の電圧降下
　◆ 詳細は、「2-10-2. 許容負荷電流」を参照してください。
・ 負荷配線によるノイズやインピーダンスへの影響
　◆ 詳細は、「2-10-4. ノイズとインピーダンスの影響」を参照してください。

2-10-2. 許容負荷電流

線径を決めるには二つの要素があります。

(1) 定格最大電流時、あるいは負荷短絡時のどちらか大きい方の電流で過熱しない充分な太さの電線を選定してください。
(2) 定格最大電流で片側(＋または－側)の線材による電圧降下が 1.0V 以下となるように電線を選んでください。
本器は各負荷線で最大 5V まで補正(600V 出力品)しますが、負荷線の不要な電力消費を減らし、負荷変動に対する応答性向上のためにも、電圧降下を最大 1V 以下にすることを推奨します。
最大線長の目安を表 2-2、表 2-3 に示します。

表 2-2 電圧降下を 1V 以下とする最大線長（**線径:AWG**）

AWG サイズ	導体抵抗率 (Ω/km)	電圧降下を 1V 以下にする最大線長(m)				
		5A	10A	20A	50A	150A
14	8.287	24.4	12.2	6.1	2.4	0.8
12	5.213	36.6	18.3	9.1	3.7	1.2
10	3.2789	61.0	30.5	15.2	6.1	2.0
8	2.0620	97.6	48.8	24.4	9.8	3.3
6	1.2969	152.4	76.2	38.1	15.2	5.1
4	0.8156	243.8	121.9	61.0	24.4	8.1
2	0.5131	365.8	182.9	91.4	41.1	13.7
0	0.3225	609.6	304.8	152.4	61.0	20.3

表 2-3 電圧降下を 1V 以下とする最大線長（**断面積:mm^2**）

断面積 (mm^2)	導体抵抗率 (Ω/km)	電圧降下を 1V 以下にする最大線長(m)				
		5A	10A	20A	50A	150A
2.5	8.21	24.0	12.0	6.0	2.4	0.8
4	5.09	39.2	18.6	9.8	4.0	1.4
6	3.39	59.0	29.4	14.8	5.8	2.0
10	1.95	102.6	51.2	25.6	10.2	3.4
16	1.24	160.0	80.0	40.0	16.0	5.4
25	0.795	250.0	125.0	62.0	25.2	8.4
35	0.565	354.0	177.0	88.0	35.4	11.8

表中に無い電流値で最大線長を求める場合は、次の式で求めた値を目安としてください。
最大線長＝1000／(電流×抵抗率)　（単位　電流:A、抵抗率:Ω/km）

2-10-3. 線材の終端処理

負荷線は正しく終端処理がされた電線を使用し、確実に端子に取付けてください。
正しい終端処理を施していない線材を本器に接続しないでください。

注 意	**ローカルセンシングで、＋LS か＋S を－V、－S、－LS に短絡すると本器を破損することがあります。リモートセンシングローカルセンシングでの使用にかかわらず、センシング線を逆接続すると本器にダメージを与えますので注意してください。**

2-10-4. ノイズとインピーダンスの影響

ノイズの混入や輻射ノイズによる影響を低減するために負荷線とリモートセンシング線はできる限り短いツイストペア線をご使用ください。ノイズの多いところではセンシング線にシールドが必要となる場合があります。シールド線を使用する場合はシールド線をリアパネルのグランド端子を介して筐体に接続してください。ノイズの影響がなくても、負荷線とリモートセンシング線はツイストペアにしてご使用ください。これにより負荷線とリモートセンシング線間での相互結合を減らし、本器の安定動作に寄与いたします。リモートセンシング線と負荷線はできるだけ離してご使用ください。
負荷線をツイストすることでケーブルの結合インピーダンスを減少させます。この結合インピーダンスは負荷の電流変動により、本器の出力端と負荷端に高周波の電圧スパイクを発生させる原因となるものです。
出力端（本器のリアパネル）と負荷端の間のインピーダンス（負荷線）により、負荷端の（リップル）ノイズは本器出力端の（リップル）ノイズより大きくなります。負荷端にバイパスコンデンサ付きのフィルタ回路を追加すれば高周波の負荷電流がバイパスされるため、ノイズの低減が図れます。

2-10-5. 誘導負荷

誘導負荷は、本器に影響を与える電圧スパイクを発生することがあります。この場合、出力端子間にダイオード接続が必要です。
ダイオードの仕様は電圧・電流定格が本器定格より高いものを選択してください。
本器の＋側にカソード側を、－側にアノード側を接続してください。モーターからの逆起電圧のような正の過渡電圧が発生する場合は、本器を保護するために出力間にサージサプレッサを接続してください。サプレッサは動作電圧範囲が本器の最大出力電圧より約 10%高いものを選択してください。

2-10-6. 負荷への接続方法

警 告	出力電圧定格が 40V を超える機種の場合、出力端子と負荷端で危険電圧が発生する場合があります。感電の危険を防ぐために、負荷およびその接続部で、接触可能な動作部品がないことを確認してください。負荷線の絶縁定格が本器の最大出力電圧と同等あるいはそれ以上であることを確認してください。

注 意	圧着端子等の金属類で出力端子間が短絡されていないことを確認してください。 配線ケーブルの重さで接続の緩みや、出力のバスバーが曲がる可能性がありますので、 それを防ぐための処置をおこなってください。

出力電圧 6V～60V モデル

- 本器のバスバーに負荷線を接続する場合は、下図 2-4 を参照してください。
- バスバーのシールドカバーを筐体に取付ける場合は、下図 2-5 を参照してください。

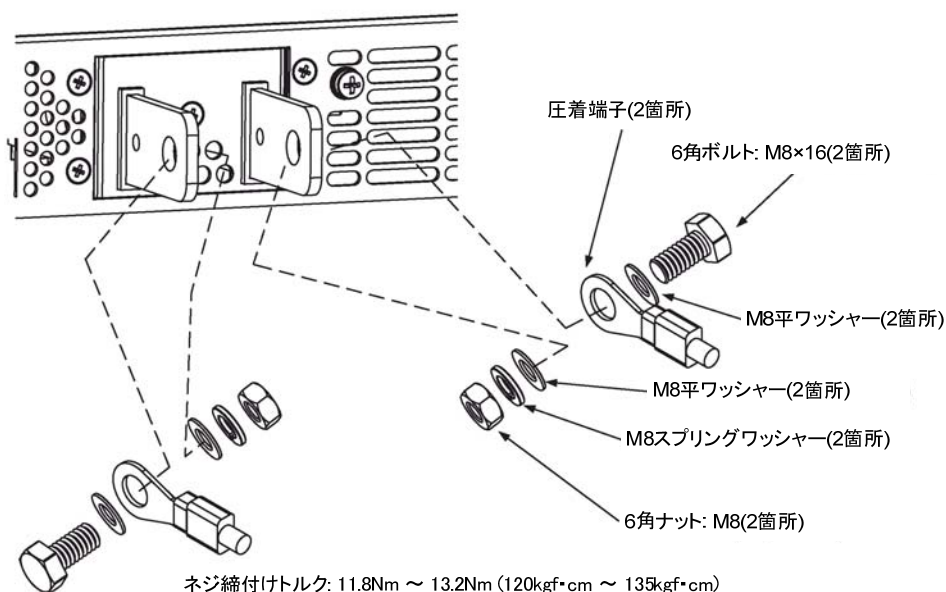



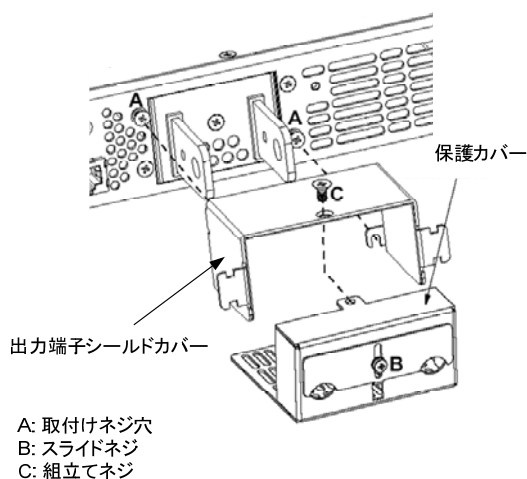
図 2-4 負荷線の接続方法（6V～60V 出力電圧モデル）

※保護カバーは 60V モデルのみ

図 2-5 出力端子用シールドカバーと保護カバーの取付け

出力電圧 80V～600V モデル

警告	出力電圧定格が 40V を超える電源を使用する場合、出力端子と負荷端に危険電圧が発生します。感電の危険を防ぐために、負荷およびその接続部で、接触可能な動作部品がないことを確認してください。 また負荷線の絶縁定格が本器の最大出力電圧と同等あるいはそれ以上であることを確認してください。

出力電圧 80V～600V モデルの出力端子は 4 端子ターミナルクランプ型の出力コネクタです。左側の 2 端子は＋出力です。右側 2 端子は－出力です。コネクタの接続条件は以下のとおりです。

- 負荷線 : AWG18 ～ AWG10
- 締付けトルク : 0.50N･m ～ 0.60N･m (5.1kgf･cm ～ 6.1kgf･cm)

本器への負荷線取付けは下記のとおりおこなってください。

(1) 各負荷線の終端の被覆を約 10mm 剥いでください。
(2) コネクタ端子ネジを緩めてください。
(3) 剥離した線を端子の中に差込み、端子ネジをしっかり締めてください。
◆ 詳細は、下図 2-6 を参照してください。

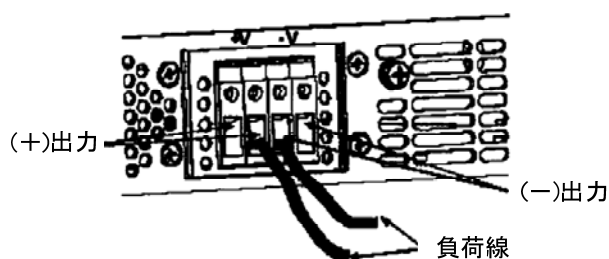



図 2-6 出力ターミナルへの負荷線の接続

(4) “A”の 2 つの筐体ネジを図 2-7 の示すとおり途中まで緩めます。
(5) シールドカバーを筐体に取付け、2 つのネジを締めて保護カバーを筐体に固定します。
ネジ締付けトルク : 0.49N･m ～ 0.59N･m(5.0kgf･cm ～ 6.0kgf･cm)

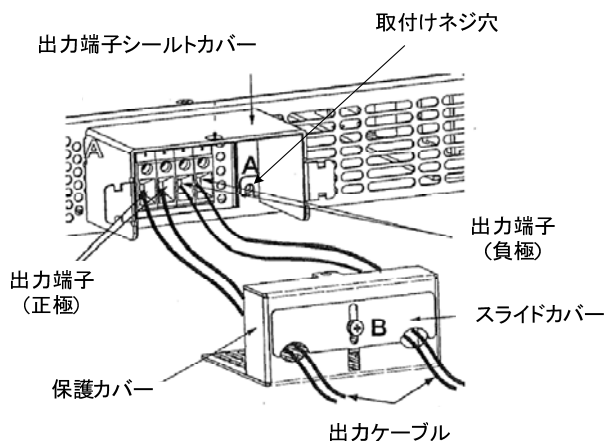



図 2-7 出力部保護カバー取付け

2-10-7. ローカルセンシングによる単一負荷の接続（初期設定）

図 2-9 は、ローカルセンシングによる単一負荷への接続方法を示します。
図のローカルセンシングの接続は、本器リアパネルの J2 コネクタで接続されています（初期設定）。
ローカルセンシングは負荷変動による影響が少ない場合に用いてください。

PU 電源
+V
−V
− リモートセンシング端子
内部にて−出力に接続
内部にて＋ 出力に接続
+リモートセンシング端子
負荷
負荷線はツイストペア線。
なるべく短くします。

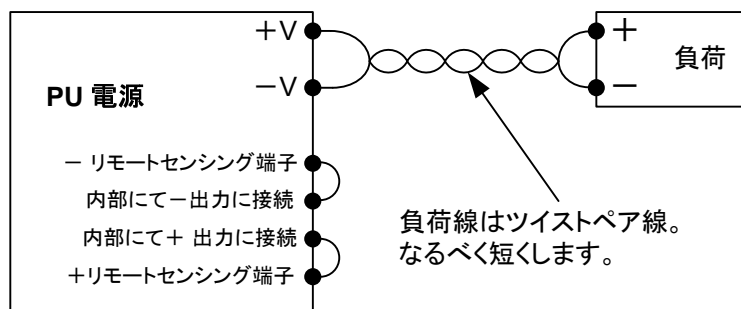



図 2-9 ローカルセンシングによる単一負荷の接続

2-10-8. リモートセンシングによる単一負荷の接続

図 2-10 はリモートセンシングによる単一負荷への接続する方法を示します。
定電圧モード時、負荷端の電圧変動を低減するのにリモートセンシングが有効です。
センシング線はノイズによる影響を低減するためにツイストペア線またはシールド線をご使用ください。
シールド線を使う場合は、シールドを本器筐体または負荷グランドのどちらか 1 点で接続してください。
最適なシールドの接続点を、実機でご確認の上決定してください。

◆ 負荷線の電圧降下に対するセンシングの最大補正電圧は、「付録C 定 格」を参照ください。

負荷線はツイストペア線。
なるべく短くします。
PU 電源
+V
−V
− リモートセンシング端子
内部にて−出力に接続
内部にて＋ 出力に接続
+リモートセンシング端子
負荷
センシング線は、
ツイストペア線又は、シールド線

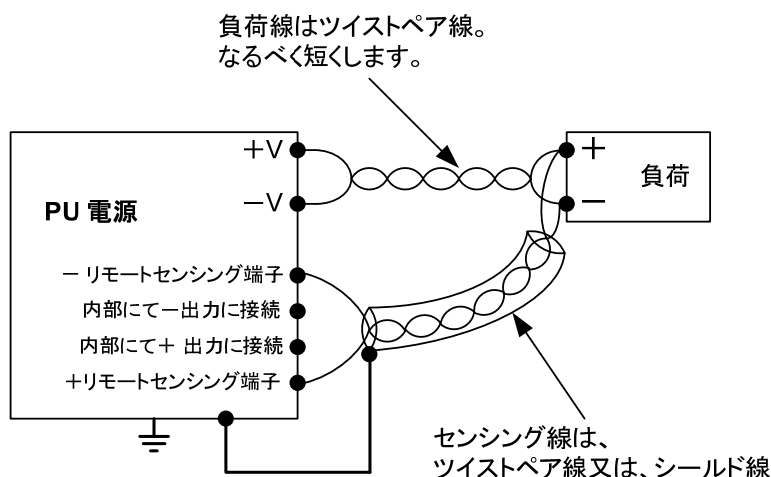



図 2-10 リモートセンシングによる単一負荷の接続

2-10-9. 複数の負荷へ接続する場合

図 2-11 は 1 つの本器から複数の負荷へ接続する方法を示します。各負荷と本器間の結線はそれぞれ負荷装置別に分離しておこなってください。各ペアの負荷線はできる限り短くしてください。またノイズによる影響や輻射ノイズの低減のために、ツイストペア線かシールド線をご使用ください。初期設定以外でセンシング線を用いる場合は本器の出力端子に接続するか、又は最も負荷変動を減らしたい負荷端の 1 つに接続してください。

PU 電源
+V
−V
− リモートセンシング端子
内部にて−出力に接続
内部にて+ 出力に接続
+リモートセンシング端子
（センシング接続：初期設定）
負荷1
負荷2
負荷3
負荷線はツイストペア線。
なるべく短くします。

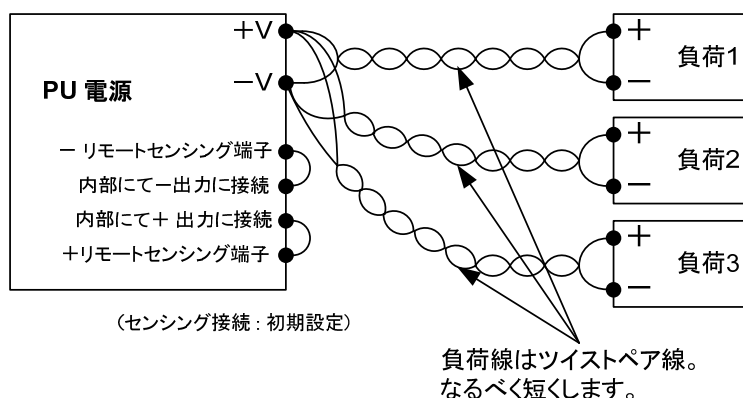



図 2-11 複数の負荷へ接続する場合

2-10-10. 中継端子を用いて複数の負荷へ接続する場合

中継端子が本器から離れている場合、本器出力から中継端子への接続はツイストペア線又はシールド線で配線してください。中継端子から各負荷への配線はそれぞれ分離してください。

◆ 詳細は、下図 2-12 を参照してください。

リモートセンシングが必要な場合は、センシング線は中継端子に接続するか、又は最も負荷変動を減らしたい負荷端の 1 つに接続してください。

PU 電源
+V
−V
− リモートセンシング端子
内部にて−出力に接続
内部にて+ 出力に接続
+リモートセンシング端子
中継端子
+V
−V
負荷1
負荷2
負荷3

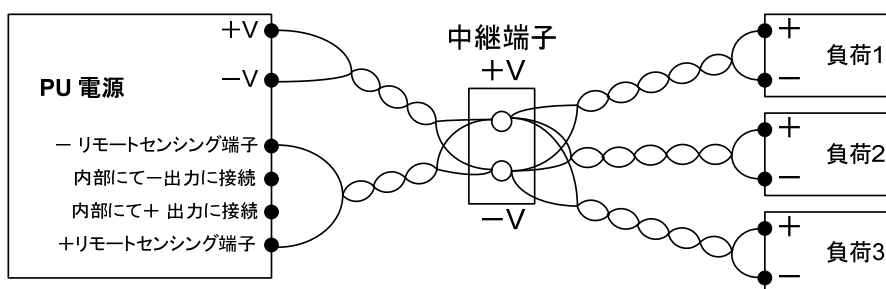



図 2-12 中継端子を用いた複数の負荷への接続

2-10-11. 出力の接地について

＋または－出力端子のどちらかを接地することができます。負荷からアースへ流れるコモンモード電流によって発生するノイズの低減のために、出力端子の接地は本器筐体（フレームグランド）との接続をできる限り短くおこなってください。

また、システムの接地には関係無く、本器から負荷への配線は 2 本 1 組でおこなってください。

警 告	**出力電圧が 60V 以下の定格電圧のモデルは出力端子と筐体（フレームグランド）間の電位差を±60V 以下にしてください。** **出力電圧が 60V より大きい定格電圧のモデルは出力端子と筐体（フレームグランド）間の電位差を±600V 以下にしてください。**

警 告	**出力端子の接地** **定格電圧または直列接続による総合電圧が 400V を越える機種を使用する場合に、本器の＋出力端子を接地した場合は RS-232/RS-485 および GP-IB のポートで感電する危険があります。上記条件で RS-232/RS-485 または GP-IB を使用する場合は＋出力端子を接地しないでください。**

2-11. ローカルおよびリモートセンシング

リアパネルの J2 センシングコネクタは出力電圧のローカルまたはリモートセンシング用に用いられます。
J2 センシングコネクタの位置を図 2-13 に示します。

J2センシングコネクタ

図 2-13 センシング端子

警告	**定格電圧が 40V を超えるモデルを使用する場合、センシング端子で感電する危険があります。ローカルセンシング線、リモートセンシング線は本器の最大出力電圧と同等またはそれ以上の最小絶縁定格が必要です。危険電圧への接触を避けるため負荷端の活電部が確実に覆われていることを確認してください。**

2-11-1. ローカルセンシング

本器の出荷時はローカルセンシングに設定されています（リアパネル J2 コネクタの結線）。
J2 端子の端子配列を表 2-4 に示します。ローカルセンシング時のセンシング点は出力端子です。この方法は負荷線の電圧降下を補正しませんので負荷電流の少ない場合や負荷変動電圧をあまり考慮しない場合にご使用ください。

表 2-4 J2 端子

端 子	記 号	機 能
J2-1	＋S	＋側リモートセンシング端子
J2-2	＋LS	＋側ローカルセンシング。内部の＋出力端子に接続
J2-3	NC	未接続
J2-4	－LS	－側ローカルセンシング。内部の－出力端子に接続
J2-5	－S	－側リモートセンシング端子

2-11-2. リモートセンシング

警 告	**定格電圧 40V を超えるモデルを使用する場合、センシングポイントで感電する危険があります。危険電圧への接触を避けるため負荷端の活電部が確実に覆われていることを確認してください。**

注 意	**シールドしたセンシング線を使用する場合は、シールドを 1 箇所で接地してください。** **接続する場所は本器の筐体か出力端子の 1 箇所です。**

負荷端での電圧変動を低減する場合にリモートセンシングをご使用ください。
リモートセンシング時に本器は負荷線の電圧降下を補正します。
◆ 負荷線の最大補正電圧は、**「付録C 定 格」**を参照ください。
負荷端の電圧は本器の出力電圧から負荷線の降下電圧を引いた値になります。
リモートセンシング使用時は下記手順に従ってください。

(1) AC ON/OFF スイッチが OFF であることを確認ください。
(2) J2 からローカルセンシングジャンパーを外してください。
(3) プラグ J2-5（－S）に－側センシング線を接続し、J2－1（＋S）に＋側センシング線を接続してください。
　　プラグ J2 がリアパネルのコネクタ J2 に確実に差込まれていることを確認してください。
(4) AC ON/OFF スイッチを ON してください。

注 意	**1. 本器がリモートセンシング動作時、負荷線のプラスかマイナスのどちらかが外れた場合、本器の内部保護回路(OVP)が動作して、出力を遮断します。** **再起動させるには、AC スイッチを OFF にして、外れた負荷線を再接続してください。** **その後 AC スイッチを ON にしてください。** **2. センシング（ローカルまたはリモート）ケーブルが外れている場合、次の現象が生じることがあります。結線が正しくおこなわれているか確認してください。** **・ 負荷変動が定格値を超えている** **・ OVP 回路が動作して出力が遮断する**

2-11-3. J2 センシングコネクタ仕様

- J2 コネクタ　型式　　: MC 1,5/5-G-3,81 (PHOENIX 製)
- プラグ　型式　　: MC 1,5/5-ST-3,81 (PHOENIX 製)
- 線材　　: 28 ～ 16 AWG
- 剥離長　　: 7mm
- 締付けトルク　　: 0.22N･m ～ 0.25N･m (2.2kgf･cm ～ 2.5kgf･cm)

第 3 章. 各部の名称と働き

3-1. フロントパネル

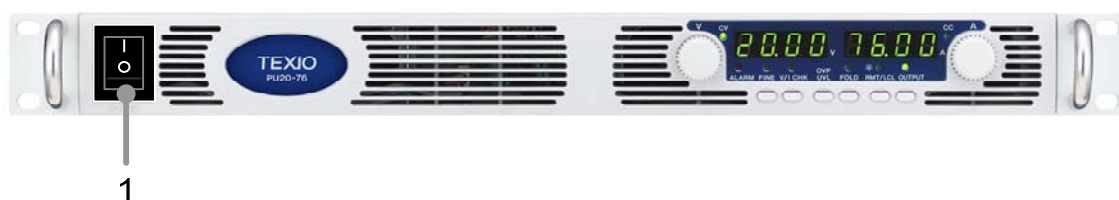
1

(図は PU20-76 です)

図 3-1 フロントパネル

3-1-1. 操作部

2 3 4 5 6 7

13 12 11 19 18 17 16 15 14 10 9 8

(図は PU20-76 です)

図 3-2 操作部

1. AC パワースイッチ

・ AC 入力電圧の ON/OFF をおこないます。

2. 電圧コントロールツマミ

・ 出力電圧調整用の高精度ロータリーエンコーダ。または OVP/UVL 動作電圧設定用およびアドレス選択用。

◆「4-1-1. 定電圧(CV)モード」、「4-2-1. OVP動作電圧の設定」、「4-3-1. UVL動作電圧の設定」、「6-1-2. アドレスの設定」を参照してください。

3. CV LED

・ 定電圧(CV)動作時に緑色 LED が点灯します

4. 電圧計

・ 4 桁の 7 セグメント LED で表示します。通常は出力電圧を示します。”V/I CHK”を押すと出力電圧設定値を表示します。OVP/UVL を押すと OVP/UVL 設定値を表示します。

5. 電流計

・ 4 桁の 7 セグメント LED で表示します。通常は出力電流を表示します。”V/I CHK”を押すと出力電流設定値を表示します。

6. CC LED

・ 定電流(CC)動作時に緑色 LED が点灯します。

7. 電流コントロールツマミ

・ 出力電流調整用の高精度ロータリーエンコーダ。または通信ポートのボーレート選択用。

◆「4-1-2. 定電流(CC)モード」、「6-1-4. 伝送速度(ボーレート)の設定」を参照してください。

8. OUTPUT LED

・ 出力が送出されている時に、緑色 LED が点灯します。

9. RMT/LCL LED

・ リモートモード動作時は緑色 LED が点灯します

10. FOLD LED

・ フォルドバック保護が有効の場合に緑色 LED 点灯が点灯します。

11. V/I CHK LED

・ V/I CHK ボタンを押すと緑色 LED が点灯します。

12. FINE LED

・ 微調整 (FINE) 設定時は緑色 LED が点灯します。

13. ALARM LED

・ 異常を検知した際には赤色 LED が点滅します。(OVP、OTP、フォルドバック、出力無効状態、AC フェイル)

14. OUTPUT

・ 主機能 ： 出力 ON/OFF コントロール用。
ボタンを押して出力 ON/OFF を切替えます。
OVP またはフォルドバック保護の動作後にボタンを押して保護を解除させ、出力を ON します。
◆「4-5. 出力ON/OFFコントロール」を参照してください。

・ 補助機能 ：“セーフスタート“と”オートスタート“を切替えます。
OUTPUT ボタンを押し続けて“セーフスタート”と“オートスタート”を切替えます。電圧計に`SAF”と”AUT`が交互に表示されます。設定するモードの表示がされた時にボタンを離すとそのモードが選択されます。
◆「4-10. セーフスタート、オートスタートモード」を参照してください。

15. RMT/LCL

・ 主機能 ： ローカルに切替えます。RMT/LCL ボタンを押して本器をローカル制御モードに切替えます。
(ローカルロックアウトモードの場合は RMT/LCL ボタンは無効になります。)
◆「6-1-5. 本器のリモート／ローカルモードへの設定」を参照してください。

・ 補助機能 ： アドレスとボーレートの設定をおこないます。
RMT/LCL ボタンを 3 秒間押し続けてください。電圧用ツマミでアドレス設定し、電流用ツマミでボーレートを設定します。
◆「6-1-2. アドレスの設定」、「6-1-4. 伝送速度(ボーレート)の設定」を参照してください。

16. FOLD

・ フォルドバック保護回路。FOLD を押してフォルドバック保護を有効にします。
フォルドバック保護動作後、OUTPUT を押して出力を復帰させます。この時フォルドバック保護は有効のまま出力が立上がります。再度 FOLD を押すとフォルドバック保護が解除されます。
◆「4-4. フォルドバック保護(FOLD)」を参照してください。

17. OVP/UVL

・ 過電圧保護動作電圧(OVP)、および低電圧制限電圧(UVL)の設定用
このボタンを押すと電流計に“OUP”が示されます。電圧調整ツマミを回して OVP 値を設定します。
続けてもう一度このボタンを押すと電流計に“UUL”が示されます。電圧調整ツマミを回して UVL 値を設定します。
◆「4-2. 過電圧保護(OVP)」、「4-3. 低電圧制限(UVL)」を参照してください。

18. V/I CHK/🔓

・ 主機能 ：V/I CHK ボタンを押して電圧・電流の設定値を表示させます。
V/I CHK LED が点灯し、ツマミを回して設定値の調整が可能です。
調整後、約 5 秒で電圧・電流計表示に変わります。
◆「4-16. フロントパネル操作のロック機能(キーロック機能)」を参照してください。

・ 補助機能 ： フロントパネル操作をロックします(キーロック機能)。
V/I CHK ボタンを押し続けると電圧計に“LFP”と “UFP” を交互に表示します。“LFP” で操作がロックされ、“UFP” でロックが解除されます。設定したいモードの表示がされた時にこのボタンを離して設定します。
◆「4-16. フロントパネル操作のロック機能(キーロック機能)」を参照してください。

19. FINE

・ 主機能 ： 電圧と電流の粗密調整の設定をおこないます。
ボタンを押す毎に粗／密が切替わります。微調整(FINE)モードでは、電圧・電流の設定は高分解能
(最小桁 1 カウントまで)でおこなえます。粗調整モードでは低分解能(フルスケール 6 回転)でおこなえます。

・ 補助機能 ： マスタースレーブ運転の電圧・電流計の表示切替えが可能です。

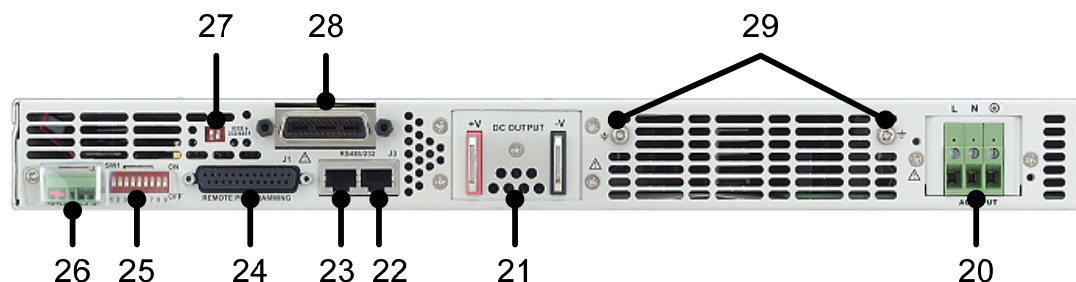
3-2. リアパネル

(図は PU20-76 です)

図 3-3 リアパネル

20. AC 入力コネクタ
ワイヤクランプタイプのコネクタです。
◆ 「2-8-1. AC入力コネクタ」を参照してください。

21. DC 出力端子
6V ～ 60V 出力 ： バスバータイプ
80V ～ 600V 出力 ： ワイヤクランプタイプコネクタ
◆ 「2-10-6. 負荷への接続方法」を参照してください。

6V ～ 60V 出力タイプ　　80V ～ 600V 出力タイプ

22. リモート入力端子
RJ-45 タイプコネクタ。
リモート制御をおこなう場合の本器とコンピュータ(PC)間を接続する RS-232/RS-485 通信用の入力ポート。
本器システム内で複数台の本器を使用する場合に 1 台目の本器の入力ポートになります(PC－本器間)。
2 台目以降の本器は前の本器から接続される入力ポートになります。
◆ 「6-2. RS-232/RS-485 コネクタ」、「6-3. RS-232 またはRS-485 バスへの接続方法」を参照してください。

23. リモート出力端子
RJ-45 タイプコネクタ。シリアル通信バスを構成する場合の従属接続用。
◆ 「6-2. RS-232/RS-485 コネクタ」、「6-3. RS-232 またはRS-485 バスへの接続方法」を参照してください。

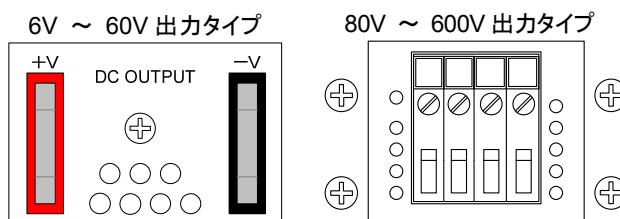
24. アナログコントロール用コネクタ
アナログコントロール／モニタリング用コネクタ。
用途 ： 出力電圧・出力電流制限コントロール・モニタリング信号、出力遮断制御、出力 ON/OFF 制御、本器正常動作信号、動作モード(CV/CC)信号
◆ 「3-4. コントロール・モニタリング用コネクタ(J1)」を参照してください。

25. SW1 設定スイッチ
設定用ディップスイッチ(9 接点)。
出力電圧・電流のリモートコントロール、モニタリングのモード選択や他の機能選択をおこないます。
◆ 「3-3. 各種設定用ディップスイッチ(SW1)」、「3-3-1. SW1 ディップスイッチの設定機能」、「3-3-2. SW1 ディップスイッチの再設定」を参照してください。

26. リモートセンシングコネクタ
リモートセンシング用コネクタ端子。
本器の出力端子から負荷端子までの配線による電圧降下を補正したい場合に用います。
◆ 「2-9-1. 操作の前に」、「2-11-1. ローカルセンシング」、「2-11-2. リモートセンシング」を参照してください。

27. GP-IB スイッチ
GP-IB オプション搭載時にディップスイッチが配置されます (GP-IB モードまたは RS-232/RS-485 モードの選択)。
オプション未搭載時は塞がれています。
◆ 詳細は、「GP-IB インタフェースユニット取扱説明書」をご覧ください。

28. ブランク サブプレート
オプション搭載時にオプション用コネクタが配置されます。オプション未搭載時は塞がれています。
オプション ： 絶縁型アナログコントロールオプション、GP-IB コントロールオプション

29. 接地用ネジ
筐体接地接続用 M4×8 ネジ

3-3. 各種設定用ディップスイッチ（SW1）

SW1 設定スイッチ（図 3-4 参照）は 9 接点のディップスイッチで、以下の設定を選択できます。

- 出力電圧･電流制限設定のローカル／リモート切替え
- リモート制御時の出力電圧･電流設定方法の切替え:電圧／抵抗
- リモート制御時のコントロール電圧･抵抗のレンジ切替え
- 出力電圧･出力電流モニタリングのレンジ切替え
- リモート遮断の制御論理切替え
- RS-232 または RS-485 通信インタフェースを選択
- リアパネルの出力有効／無効制御の設定切替え（接点で出力 ON/OFF コントロール）

3-3-1. SW1 ディップスイッチの設定機能

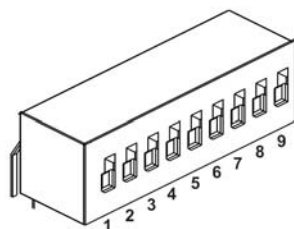



図 3-4 SW1 設定ディップスイッチ

◆ SW1 ディップスイッチの設定機能について表 3-1 を参照してください。工場出荷時は全て下向きに設定されています。

表 3-1 SW1 設定機能

位置	機能	下向き（工場初期設定）	上向き
SW1-1	CV 出力電圧 リモート／アナログコントロール	フロントパネルで CV 出力電圧を設定	リモートアナログ電圧を印加して 出力電圧を設定。
SW1-2	CC 出力電流 リモート／アナログコントロール	フロントパネルで CC 出力電流を設定	リモートアナログ電圧を印加して 出力電流を設定。
SW1-3	コントロール範囲の選択 （印加電圧／付加抵抗）	0V ～ 5V/0 kΩ ～ 5kΩ	0V ～ 10V/0 kΩ ～ 10kΩ
SW1-4	出力電圧･出力電流の モニタリングレンジ	0V ～ 5V	0V ～ 10V
SW1-5	SO（遮断）論理選択 ※1	ON: High (2V ～ 15V)又は開放 OFF: Low (0V ～ 0.6V)又は短絡	ON: Low (0V ～ 0.6V)又は短絡 OFF: High (2V ～ 15V)又は開放
SW1-6	RS-232/RS-485 選択	RS-232 インタフェース	RS-485 インタフェース
SW1-7	CV 出力電圧抵抗コントロール	フロントパネルで CV 出力電圧を設定	外部抵抗を付加し、 抵抗値を可変して出力電圧を設定。
SW1-8	CC 出力電流抵抗コントロール	フロントパネルで CC 出力電流を設定	外部抵抗を付加し、 抵抗値を可変して出力電流を設定。
SW1-9	出力 ON/OFF 機能の有効･無効設定 ※2	リアパネルでの本器動作の 有効／無効制御機能は未使用	リアパネルでの本器動作の 有効／無効制御機能を使用

※1 「4-6. J1 コネクタによる出力遮断（SO）」を参照してください。

※2 「4-7. J1 コネクタによる本器出力有効／無効コントロール(ENABLE/DISABLE)」を参照してください。

3-3-2. SW1 ディップスイッチの再設定

SW1 ディップスイッチの設定を変更する前に、フロントパネル OUTPUT ボタンを押して本器の出力を OFF にしてください。
出力電圧値がゼロに下がり、OUTPUT LED が OFF していることを確認してください。
SW1 ディップスイッチの設定を変更する際は小型のマイナスドライバーをご使用ください。

3-4. コントロール・モニタリング用コネクタ（J1）

J1 コントロール・モニタリングコネクタは本器リアパネルにあり、D-sub25pin タイプのコネクタです。

◆ 端子機能は表 3-2 を参照してください。

本器の初期設定は J1 への接続が不要なローカルモードの設定です。リモート操作には J1 端子を用いるので、本器に同梱されているプラグまたは同等品のプラグをご使用ください。

安全規格の要求に従うためには、プラスチック製プラグが必要です。J1 端子のケーブルにシールドが必要な場合は、シールドを本器筐体の接地ネジに接続してください。

3-4-1. J1 コネクタの機能およびピン配列

・ J1 コネクタ(本器取付側)	: AMP 製 5747461-3
・ J1 プラグ (付属品)	: AMP 製 745211-7
・ 線径	: AWG 26 ～ 22
・ 圧着工具	: AMP 製 ハンドル型式 : 58074-1
	AMP 製 ヘッド型式 : 58063-2
・ 引抜き工具	: AMP 製 型式: 91232-1 または同等品

コネクタを接続する前に、AC ON/OFF スイッチを OFF にして、フロントパネル表示 LED が消灯し、本器の停止を確認してください。

注 意	**・ J1-12、22、23 端子は内部で本器の－側センシング（－S）に接続されています。 これらの端子と－側センシング端子間に電圧を印加しないでください。 また本器の－側センシング端子と異なる基準電位に対して電圧を印加して本器を制御する場合は、絶縁コントロールインタフェースオプションをご使用ください。 ・ J1 コントロール用の本器の出力端子を接地しないでご使用ください。 グランドループを防ぎ、本器の絶縁を保持するために必要です。**

警 告	**出力電圧 40V を超える機種を使用する場合、出力に危険電圧が発生する場合があります。 本器の最大出力電圧と同等以上の最小定格絶縁仕様の電線をご使用ください。**

VMON
COM
CV/CC
IPGM
VPGM
LOC
/REM
IF_COM
IF_COM
ENA_IN
13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14
P
IMON
IPGM_RTN
VPGM_RTN
LOC/REM SIGNAL
ENA_OUT
SO
PS_OK
※ 電源の出力端子から絶縁。
RS232/485のグランドと同じ
※ グランドは電源の－Sと同じ

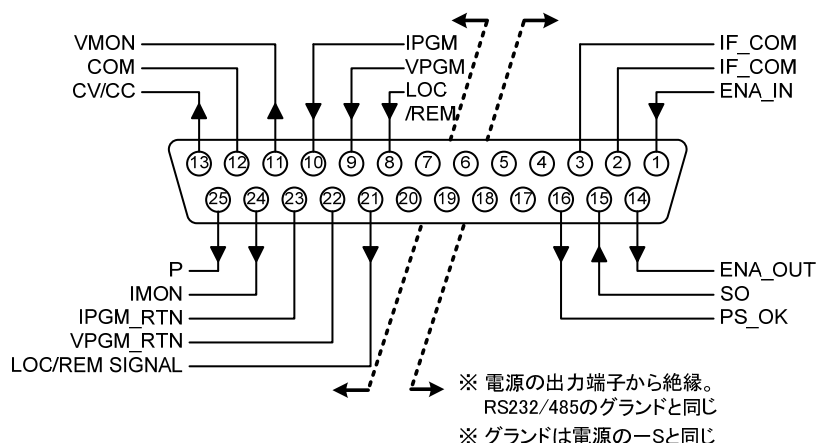



図 3-5 J1 接続端子と機能

表 3-2. J1 接続端子と機能

J1 接点	信号名	機 能
J1-1	ENA_IN	この端子と ENA_OUT 間にリレー等のスイッチを用いて出力の ON/OFF をおこないます。(J1-14:ENA_OUT 参照) ◆「4-7. J1 コネクタによる本器出力有効／無効コントロール(ENABLE/DISABLE)」を参照してください。
J1-2 J1-3	IF_COM	SO 制御、PS_OK 信号、およびオプションの GP-IB インタフェース用グランドです。 本器出力から絶縁されています。 ◆「4-6. J1 コネクタによる出力遮断(SO)」を参照してください。 ◆「4-9. PS_OK(異常)信号」を参照してください。
J1-4～7	N/C	未接続
J1-8	LOC/REM	出力電圧・電流アナログコントロール用ローカル／リモート切替え用端子(グランド:COM) ◆「5-1. ローカル／リモート アナログコントロール」を参照してください。
J1-9	VPGM	出力電圧のリモートアナログ電圧／抵抗コントロール用端子(グランド:VPGM_RTN) ◆「5-3. 外部電圧による出力電圧値・電流制限値のコントロール」を参照してください。 ◆「5-4. 外部抵抗による出力電圧値・電流制限値のコントロール」を参照してください。
J1-10	IPGM	出力電流のリモートアナログ電圧／抵抗コントロール用端子(グランド:IPGM_RTN) ◆「5-3. 外部電圧による出力電圧値・電流制限値のコントロール」を参照してください。 ◆「5-4. 外部抵抗による出力電圧値・電流制限値のコントロール」を参照してください。
J1-11	VMON	本器の出力電圧モニタリング用端子 (グランド:COM) ◆「5-5. 出力電圧・電流のリモートモニタリング」を参照してください。
J1-12	COM	VMON、IMON、CV/CC、LCL/RMT 信号の共通グランドです。
J1-13	CV/CC	定電圧／定電流の動作モード識別用端子 (グランド:COM) ◆「4-8. CV/CC信号」を参照してください。
J1-14	ENA_OUT	この端子と ENA_IN 間にリレー等のスイッチを用いて出力の ON/OFF ができます。(J1-1:ENA_IN 参照) ◆「4-7. J1 コネクタによる本器出力有効／無効コントロール(ENABLE/DISABLE)」を参照してください。
J1-15	SO	本器出力の遮断制御用端子(グランド:IF_COM) ◆「4-6. J1 コネクタによる出力遮断(SO)」を参照してください。
J1-16	PS_OK	本器ステータスの表示用出力端子(グランド:IF_COM) ◆「4-9. PS_OK(異常)信号」を参照してください。
J1-17～20	N/C	未接続
J1-21	LCL/RMT 信号	出力電圧・電流アナログコントロールのローカル／リモートモードのステータス出力(グランド:COM) ◆「5-2. ローカル／リモート アナログステータス信号」を参照してください。
J1-22	VPGM_RTN	VPGM 用グランド。内部で－センシング(－S)と接続されています。 ◆「5-3. 外部電圧による出力電圧値・電流制限値のコントロール」を参照してください。 ◆「5-4. 外部抵抗による出力電圧値・電流制限値のコントロール」を参照してください。
J1-23	IPGM_RTN	IPGM 用グランド。 ◆「5-3. 外部電圧による出力電圧値・電流制限値のコントロール」を参照してください。 ◆「5-4. 外部抵抗による出力電圧値・電流制限値のコントロール」を参照してください。
J1-24	IMON	本器出力電流モニタリング用端子 (グランド:COM) ◆「5-5. 出力電圧・電流のリモートモニタリング」を参照してください。
J1-25	P	並列運転時電流バランス用端子 ◆「4-14. マスタースレーブ並列運転」を参照してください。

第 4 章. ローカル操作説明

この章では本器の動作モードについて説明します。シリアル通信ポート（RS-232/RS-485）、またはリモートアナログ信号から本器へのコントロールとモニタリングの内容は含まれていません。フロントパネルの RMT/LCL の LED が消灯し、ローカルモードであることを確認してください。RMT/LCL の LED が点灯の場合は、フロントパネルの RMT/LCL ボタンを押して動作モードをローカルに変更してください。

- ◆ リモートアナログコントロールについては、「第 5 章 リモート／アナログ コントロール」を参照してください。
- ◆ シリアル通信ポート（RS-232/RS-485）の使い方については、「第 6 章 RS-232/RS-485 リモートコントロール」を参照してください。

4-1. 基本動作

本器は定電圧（CV）モードと定電流（CC）モード 2 つのモードで動作します。本器の動作モードは、出力電圧設定値、出力電流制限設定値、負荷抵抗値によって決まります。

4-1-1. 定電圧（CV）モード

(1) 定電圧モードでは、負荷電流を変化させても、本器は設定した値に出力電圧を保ちます。
(2) 定電圧モードで本器が動作している際にはフロントパネルの CV LED が点灯します。
(3) 本器出力の ON/OFF に関わらず、出力電圧を設定することができます。出力 ON 時にはフロントパネルの電圧調整ツマミを回して設定電圧を調整します。
出力 OFF 時には V/I CHK ボタンを押し電圧調整ツマミを回して設定電圧を調整します。電圧値は電圧計に表示されます。
調整後約 5 秒後に電圧計に“OFF”が表示されます。
(4) 設定分解能の粗密切替えが可能です。微調整が必要な場合は FINE ボタンを押して FINE LED を点灯させてください。
再度ボタンを押すと LED が消灯して微調整モードが解除されます。

※ 調整後、表示部が設定した電圧値と違う場合、本器は定電流（CC）モードで動作している可能性があります。
負荷電流と本器の電流制限設定値を確認してください。
※ 設定できる出力電圧の上限は OVP（過電圧保護）で、下限は UVL（低電圧制限）で制限されます。
◆ 詳細は、「4-2. 過電圧保護（OVP）」、「4-3. 低電圧制限（UVL）」を参照してください。

4-1-2. 定電流（CC）モード

(1) 定電流モードでは、出力電圧が変化しても. 本器は設定した値に出力電流を保ちます。
(2) 定電流モードで本器が動作している際にはフロントパネルの CC LED が点灯します。
(3) 本器出力の ON/OFF に関わらず、出力電流制限値を設定することができます。
・ 出力 OFF 時には V/I CHK ボタンを押し電流調整ツマミを回して設定電流を調整します。
電流値は電流計に表示されます。調整後約 5 秒後に電圧計に “OFF”が表示されます。
・ 定電圧モードで出力 ON 時も同様に、V/I CHK ボタンを押し電流調整ツマミを回して設定電流を調整します。
調整後約 5 秒後に電圧計に “OFF”が表示されます。
・ 定電流モードで出力 ON 時には電流調整ツマミを回して制限電流値を調整します。
(4) 設定分解能の粗密切替えが可能です。微調整が必要な場合は FINE ボタンを押して FINE LED を点灯させてください。
再度ボタンを押すと LED が消灯して微調整モードが解除されます。

4-1-3. CV/CC自動モード切替え

本器が定電圧で動作している時に、負荷電流が出力電流制限値より多く流れようとすると、本器は自動的に定電流モードに切替わります。この状態から負荷電流を出力電流制限値以下にすると、本器は自動的に定電圧モードに切替わります。

4-2. 過電圧保護（OVP）

リモートおよびローカルコントロールの設定誤りや本器の不具合発生時には、OVP 回路が負荷を保護します。
保護回路は本器のセンシングポイントで電圧を監視し、設定した値で負荷を保護します。過電圧状態を検出すると本器の出力を遮断します。

4-2-1. OVP動作電圧の設定

本器出力の ON/OFF に関わらず、OVP を設定することができます。OVP 動作電圧を設定するには、OVP/UVL ボタンを押してください。電流計に“OUP”表示が、電圧計に OVP 設定値が表示されます。電圧調整ツマミを回して OVP 電圧を設定します。調整終了から約 5 秒後に前の状態に戻ります。OVP 設定値は下限と上限に制限があります。下限値は出力電圧設定値に制限されます。よって OVP は出力電圧以下には設定できません。OVP の設定値を確認するには OVP/UVL ボタンを押します。
電流計に“OUP”が表示され、電圧計には OVP 設定値が示されます。ボタンを離し、5 秒後に電圧・電流計は元の状態に戻ります。

表 4-1 最大 OVP 設定値レベル

モデル	最大 OVP 設定値	モデル	最大 OVP 設定値
6V	7.5V	60V	66.0V
8V	10.0V	80V	88.0V
12.5V	15.0V	100V	110.0V
20V	24.0V	150V	165.0V
30V	36.0V	300V	330.0V
40V	44.0V	600V	660.0V

4-2-2. OVP動作

OVP が動作すると本器出力は遮断します。電圧計には“OUP”が表示され、ALARM LED が点滅します。

4-2-3. OVP回路のリセット

OVP が動作した後の OVP 回路のリセットは、以下の手順でおこなってください。

(1) 本器の出力電圧設定値を OVP 設定値以下に下げます。
(2) 負荷線とセンシング線が適切に接続されていることを確認してください。
(3) OVP を解除し、出力を立ち上げるには下記 4 通りの方法があります。

- “OUTPUT”ボタンを押します。
- AC ON/OFF スイッチで本器を OFF し、フロントパネル表示部が消灯するまで待ちます。
  その後 AC ON/OFF スイッチで本器を ON します。
- コントロールにより電源を OFF、その後、ON させてください。
  この方法はオートスタートモードが設定されている場合に有効です。
  ◆「4-6. J1 コネクタによる出力遮断（SO）」を参照してください。
- RS-232/RS-485 通信ポートを介して “OUT 1” コマンドを送信してください。

4-3. 低電圧制限（UVL）

UVL は、その設定値以下の出力電圧調整ができないようにするものです。UVL と OVP を組合わせることで、設定電圧範囲を制限できます。

4-3-1. UVL動作電圧の設定

本器出力の ON/OFF に関わらず、UVL を設定することができます。UVL 動作電圧を設定するには、OVP/UVL ボタンを 2 回押してください。電流計に“UUL”が表示されます。電圧計には UVL 設定値が表示されます。電圧調整ツマミを回して UVL 電圧を設定します。調整後 5 秒間は“UUL”と設定値が表示され、その後前の状態に戻ります。UVL の最大設定値は出力電圧設定値の約 95%です。この制限値以上に調整することはできません。UVL 設定値の下限はゼロです。

4-4. フォルドバック保護（FOLD）

フォルドバック保護は、負荷電流が出力電流制限値を超えると本器の出力を遮断します。
この保護により過電流に対して厳しく制限することができます。

4-4-1. フォルドバック保護の設定

フォルドバック保護を有効にするには、FOLD ボタンを押し、FOLD LED を点灯させてください。この状態で定電圧モードから定電流モードに推移する際にフォルドバック保護が動作します。フォルドバック保護動作時は、出力が遮断され、ALAM LED が点滅し、電圧計に“Fb”が表示されます。

4-4-2. フォルドバック保護動作後の解除

フォルドバック保護の解除には 4 つの方法があります。これらの方法を実施する前に、電流制限値以下となるように、負荷電流を低減してください。

(1) OUTPUT ボタンを押してください。本器出力が立上り、出力電圧・電流は前回の設定値に戻ります。この場合フォルドバック保護は有効のままです。よって負荷電流が電流制限値より大きい場合は再度フォルドバック機能が動作します。

(2) フォルドバック保護を解除するには、FOLD ボタンを押してください。この時電圧計に “OFF”が表示されます。
本器出力を ON にするためには OUTPUT ボタンを押してください。

(3) SO コントロールにより、電源を OFF にします。その後、電源を ON にしてください。この方法ではフォルドバック保護は有効のままです。よって負荷電流が電流設定値より大きい場合は、再度フォルドバック機能が動作します。
◆「4-6. J1 コネクタによる出力遮断（SO）」を参照してください。

(4) AC ON/OFF スイッチを使って本器を OFF し、フロントパネル表示部が消灯するまで待ちます。
その後再度 AC スイッチを ON にしてください。本器出力が立上り、出力電圧・電流は前回の設定値に戻ります。
この場合フォルドバック保護は有効のままです。よって負荷電流が電流制限値より大きい場合は再度フォルドバック機能が動作します。

4-5. 出力ON/OFFコントロール

出力 ON/OFF コントロールにより本器出力を ON 又は OFF にします。AC 入力を遮断せずに本器または負荷を調整するにはこの機能を使用してください。出力 ON/OFF はフロントパネルの OUTPUT ボタンか、リアパネルの J1 コネクタを使っておこなうことができます。キーロックが有効の場合、OUTPUT ボタンは無効です。
◆ 詳細は、「4-16. フロントパネル操作のロック機能（キーロック機能）」を参照してください。
出力が OFF の場合は、出力電圧と出力電流はゼロまで下がり、電圧計には“OFF”を表示します。

4-6. J1 コネクタによる出力遮断（SO）

出力遮断（SO）の機能を用いるには、J1（図 3-3 項目 24、図 3-5）の 2、3、および 15 番目の端子を使用します。
端子間に印加する電圧、または端子間を開放／短絡することで、本器出力を遮断することができます。本機能による遮断後の復帰には、表 4-2 のように論理を反転させてください。その後、オートスタートモードに設定されている場合は、出力が立上がりますが、セーフスタートモードに設定されている場合は、OUTPUT ボタンを押さないと出力が立上がりません。
この機能は、デイジー・チェーンの電源接続に有効です。またこの方法で、OVP やフォルドバック保護の解除も可能です。

◆ 詳細については、「4-2. 過電圧保護（OVP）」、「4-3. 低電圧制限（UVL）」を参照してください。

電源が J1 信号によって遮断すると、表示部には、”SO” が表示されます。J1-15 は、SO 入力信号端子(＋側)で、そのグランド(リターン)は、J1-2,J1-3(IF COM)です。(J1-2,J1-3 は、内部で接続)これらの端子 2、 3、 15 は、フォトカプラにより電源出力から絶縁されています。SO 制御の論理は、リアパネル SW1 設定スイッチによって選択できます。

◆ SW1 設定と SO 論理については、表 4-2 を参照してください。

> **注 意**
> **オートスタートモードの場合、SO 機能で出力を遮断後、AC 入力電圧を遮断し、再投入すると、出力が立上がりますのでご注意ください。**

表 4-2 SO 論理設定

SW1-5 設定	SO 信号レベル J1-2(3),15	電源出力の推移	表示部
Down (下向き) （初期設定）	2V ～ 15V 又は開放 0V ～ 0.6V 又は短絡	遮断(OFF) ⇒ 復帰(ON) 出力 ON ⇒ 出力遮断	電圧値／電流値 “SO”
Up (上向き)	2V ～ 15V 又は開放 0V ～ 0.6V 又は短絡	出力 ON ⇒ 出力遮断 遮断(OFF) ⇒ 復帰(ON)	“SO” 電圧値／電流値

※ 出力 OFF でこの機能は使用できません。出力遮断(SO)の機能を使用するには、出力を ON にしてください。

4-7. J1 コネクタによる本器出力有効／無効コントロール(ENABLE/DISABLE)

J1（図 3-3 項目 24. アナログコントロール用コネクタ）の 1 と 14 の端子間をスイッチまたは、リレーにより開放／短絡させることで出力の ON/OFF が可能です。この機能は、SW1 のディップスイッチ、SW1-9 によって設定・解除が可能です。

◆ 詳細は、表 4-3 を参照してください。

表 4-3 本器出力有効／無効機能と SW1 設定

SW1-9 設定	J1-1、14 入力	本器出力	表示部	ALARM LED
Down（下向き） （初期設定）	開放 又は 短絡	ON	電圧値／電流値	OFF
Up（上向き）	開放	OFF	“ENA”	点滅
	短絡	ON	電圧値／電流値	OFF

> **注 意**
> **J1-1 と J1-14 端子を本器出力の＋電位、又は－電位に接続しないでください。**
> **本器が破損することがあります。**

※ セーフスタートモードで電源出力を ON させるには、J1-1 と J1-14 端子を短絡し、その後”OUTPUT”ボタンを押すか、”OUT 1” コマンドを送信してください。
ただし、オートスタートモードの場合は、J1-1 と J1-14 端子を短絡すれば、自動的に出力が立上がります。

4-8. CV/CC信号

CV/CC 信号は定電圧(CV)又は定電流(CC)の動作モードを示します。J1-13 の CV/CC 信号はオープンコレクタ出力内部で 30V のツェナーダイオードが並列に接続されています。このグランドは、J1-12 の COM 端子(内部で－側センシング端子と接続)です。定電圧モードの場合、CV/CC 信号出力は HIGH(オープン)となります(最大電圧 DC30V)。定電流モードの場合、CV/CC 出力は LOW (0V～0.6V)で最大シンク電流は 10mA です。

注 意

CV/CC 信号検出用の本器電圧は DC30V 以下としてください。
またシンク電流を 10mA 以下に制限する直列抵抗を挿入してください。

4-9. PS_OK(異常)信号

PS_OK 信号で異常を知らせます。J1-16 の PS_OK 信号は TTL 出力で、J1-2、3 の本器出力から絶縁された IF_COM がグランドです。異常が発生すると、PS_OK のレベルは LOW になります(最大シンク電流 1mA)。
正常動作状態でPS_OKのレベルはHIGHになります(最大ソース電流2mA)。PS_OK信号が示す状態を下記に示します。(下記 8 通り)

- 過熱保護(OTP)
- 過電圧保護(OVP)
- フォルドバック
- AC フェイル
- 本器出力有効／無効端子の開放
- SO(リアパネルでの出力遮断)
- GP-IB 不具合(オプション GP-IB インタフェース使用時)
- OUTPUT OFF

4-10. セーフスタート、オートスタートモード

入力 AC スイッチ投入後の出力の立上りモードは 2 通りあります。1 つは“オートスタート”で前回設定した出力電圧・電流制限設定値の状態で出力が立上るモードです。もう一つは、“セーフスタート”で入力投入後スタンバイ状態になり、“OUTPUT”ボタンを押さないと出力されません。セーフスタートまたはオートスタートモードを選択するには“OUTPUT”ボタンを押しつづけてください。
電圧計に”セーフスタート”の場合は、“SAF”、”オートスタート”の場合は、“AUT” が 3 秒ごとに繰り返されます。
設定させたいモードが表示されたときに OUTPUT ぼたんを離してモードを選択してください。出荷時は“セーフスタート”モードに設定されています。

4-10-1. オートスタートモード

このモードは、本器の AC 入力遮断する直前の設定を復帰させます。AC 入力を投入すると、出力が立上がります。
オートスタートモードを使用する場合は、OUTPUT ON の状態で AC パワースイッチを OFF にして AC 入力を遮断してください。
このモードでは AC 入力投入で出力が立上がりますので、遮断前の設定値を確認してから AC 入力をおこなってください。

4-10-2. セーフスタートモード

このモードは本器の AC 入力遮断する直前の設定値で出力が OFF の状態で復帰させます。
AC 入力を投入すると設定値は前回の値で復帰しますが出力は立上がりません。この時出力は OFF となり、出力電圧・電流はゼロになります。
前回の出力電圧・電流設定で出力させるには,OUTPUT ボタンを押してください。

4-11. 過熱保護(OTP)

OTP 回路は、本器内部の部品の発熱が安全動作温度を超える前に本器を停止させます。OTP により出力が遮断すると、表示部が“OTP”を表示し ALARM LED が点滅します。OTP 動作後の復帰については、セーフモード又はオートスタートモードにより、手動復帰・自動復帰を選択できます。

(1) セーフスタートモードの場合
過熱保護が解除されても出力されず OFF 状態を保ちます。表示部は“OTP”を表示し、ALARM LED が点滅し続けます。OTP 回路をリセットするには OUTPUT ボタンを押してください(又はシリアルポート経由で “OUT 1” コマンドを送ってください)。

(2) オートスタートモードの場合
過熱保護が解除されると本器は前回の設定値で自動復帰します。

4-12. ラストセッティングメモリ

本器は AC 入力遮断直前の設定状態を保存する"ラストセッティングメモリ"機能を備えています。
保存されるパラメータは下記のとおりです。

(1) 出力電圧設定値
(2) 出力電流制限値
(3) OVP 設定値
(4) UVL 設定値
(5) フォルドバックの ON/OFF
(6) スタートモード （セーフスタート又はオートスタート）
(7) リモート／ローカル（前回の設定値がローカルロックアウトの場合は、本器はリモートモードで復帰）
(8) アドレス設定
(9) ボーレート設定値
(10) フロントパネル操作のロックまたは解除

◆ 8,9,10 項の「アドレス設定」、「ボーレート設定値」、「フロントパネル操作のロックまたは解除」は、リモートデジタルコントロール動作です。「第 6 章 RS-232/RS-485 リモートコントロール」を参照してください。

4-13. 直列運転

同一定格の本器を直列接続することで、出力電圧を増加することが可能です。接続点を基準電位とすることで本器のバイポーラ出力（±出力）が可能です（最大 2 台まで）。

注 意　**同一機種以外を直列または並列に接続しないでください。**

4-13-1. 出力電圧増加のための直列接続

この接続では、2 台の本器を接続して出力電圧を増加させます。出力が低下して負荷にダメージを与えないように各器の電流制限を最大値に設定してください。またダイオードを各本器出力に並列に接続してください。
◆下記　図 4-1, 4-2 を参照してください。
本器の立上り時や一方の本器が遮断した場合の、逆電圧印加を防ぐために必要です。各ダイオードは本器の定格電圧、定格電流以上のものを使用してください。
◆ ローカルセンシングおよびリモートセンシングでの直列運転は図 4-1,4-2 を参照ください。

警 告

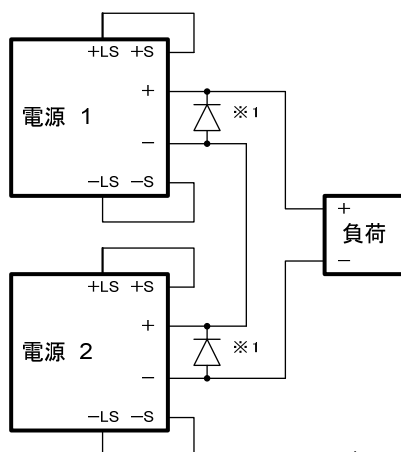
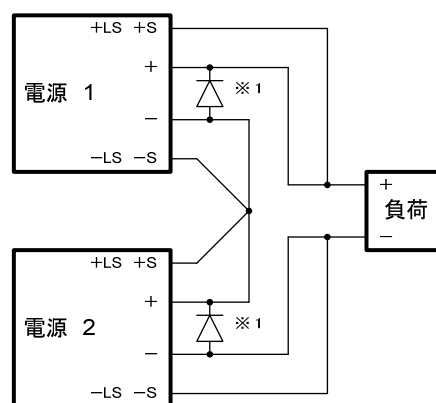
本器を直列に接続し、負荷側または出力側の端子を接地する際には、接地端子（シャーシ）と出力端子間の電位差を下記電圧以下にしてください。
(1) 出力電圧 DC6V～60V のモデル　　: DC60V 以下
(2) 出力電圧 DC80V～600V のモデル　: DC600V 以下
◆ RS-232/RS-485 またはGP-IBを使用する場合は、「2-10-11. 出力の接地について」の警告を参照してください。

※ ダイオードを外付けしてください

図 4-1 ローカルセンシングによる直列接続　　図 4-2 リモートセンシングによる直列接続

直列運転時のリモートコントロール（出力電圧増加用）

(1) 外部電圧によるコントロール
本器のアナログコントロール回路は－センシング（－S）電位を基準にしています。
従ってコントロール用外部電源はそれぞれ分離し、互いにフローティングしてください。

(2) SO 機能と PS_OK 信号について
SO 信号と PS_OK 信号の基準電位は IF_COM (J1-2、3)であり、出力電圧と絶縁されています。
直列に接続された場合でも、異なるユニットの IF_COM 端子を互いに接続できるので、単一の制御回路で構成できます。

(3) 外付け抵抗によるコントロール
コントロール用外付け抵抗はそれぞれ分離し、互いにフローティングしてください。
◆ 詳細は「5-4. 外部抵抗による出力電圧値・電流制限値のコントロール」を参照してください。

(4) シリアル通信ポート（RS-232/RS-485）経由のコントロール:通信ポートは出力から絶縁されている IF_COM 端子（J1-2、3）が基準電位です。直列接続された本器間でリモートイン、リモートアウトの従属接続が可能です。
◆ 詳細は、「第 6 章 RS-232/RS-485 リモートコントロール」を参照してください。

4-13-2. バイポーラ出力（±出力）のための直列接続

この接続では、2 台の本器でバイポーラ出力の構成が可能です。出力が低下して負荷にダメージを与えないように各器の電流制限を最大値に設定してください。またダイオードを各器出力に並列に接続してください（下記 図 4-3 参照）。
本器の立上り時や片方の本器が遮断した場合の逆電圧印加を防ぐために必要です。各ダイオードは本器の定格電圧、定格電流以上のものを使用してください。
◆ 接続方法は図 4-3 を参照してください。

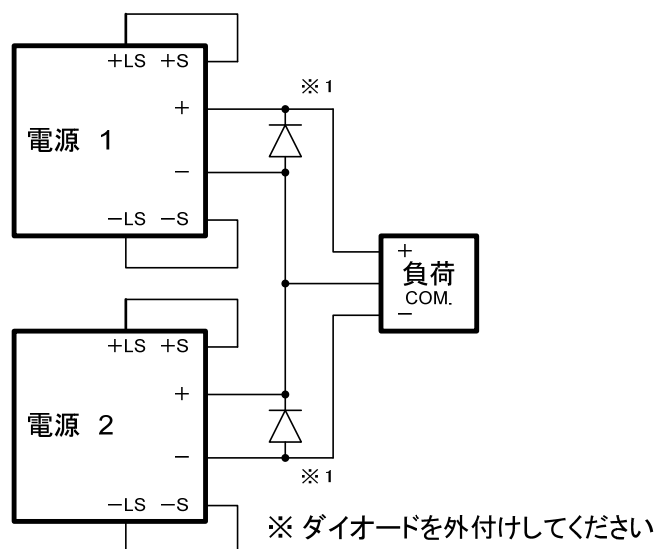



図 4-3 バイポーラ出力電圧用直列接続

バイポーラ出力電圧用直列運転リモートコントロール

(1) 外部電圧によるコントロール
本器のアナログコントロール回路は－センシング（－S）電位を基準にしています。
従ってコントロール用外部電源はそれぞれ分離し、互いにフローティングしてください。

(2) SO 機能と PS_OK 信号について
SO 信号と PS_OK 信号の基準電位は IF_COM (J1-2、3)であり、出力電圧と絶縁されています。
直列に接続された場合でも、異なるユニットの IF_COM 端子を互いに接続できるので、単一の制御回路で構成できます。

(3) 外付け抵抗によるコントロール
コントロール用外付け抵抗はそれぞれ分離し、互いにフローティングしてください。
◆ 詳細は「5-4. 外部抵抗による出力電圧値・電流制限値のコントロール」を参照してください。

(4) シリアル通信ポート（RS-232/RS-485）経由のコントロール
通信ポートは出力から絶縁されている IF_COM 端子（J1-2、3）が基準電位です。
直列接続された本器間でリモートイン、リモートアウトの連鎖接続が可能です。

4-14. マスタースレーブ並列運転

同一定格の本器を最大 4 台まで並列接続が可能で、出力電流を約 4 倍まで増やすことができます。そのうち 1 台はマスターとして運転し、残りはスレーブとして運転します。スレーブ機はマスター機からのアナログ信号で制御されます。リモートデジタル運転では、マスター機だけがコンピュータで制御されます。スレーブ機はコンピュータに接続されていても、電圧値、電流値、および本器の状態読込み(READBACK)だけになります。並列運転をおこなうには以下の手順に従ってください。並列運転の設定方法には 2 通りの方法があります。

◆ 「4-14-1. 並列運転の設定方法(1)」、「4-14-2. 並列運転の設定方法(2)」を参照ください。

4-14-1. 並列運転の設定方法(1)

この方法では並列運転の各 PU の出力電圧・電流が、それぞれの電圧・電流計に表示されます。そのためシステム全体の合計電流は、それぞれの出力電流の和になります。下記手順により、並列運転のシステムが構成できます。

(1) マスター機の設定

マスター機の出力電圧を必要な値に設定します。電流制限値は、必要な電流値を並列接続された本器の台数で割った値を設定してください。

◆ センシングの結線については、図 4-4、4-5 に従ってください。

(2) スレーブ機の設定

- スレーブ機の出力電圧はマスター機の設定値より高く設定し、マスター機の制御に支障を与えないようにします。
  設定する電流制限値は、必要な電流値を並列接続された本器の台数で割った値を設定してください。
- リアパネルのディップスイッチ SW1-2 をリモート設定(上の位置)にしてください。
- J1-8 と J1-12 を短絡してください。
  ◆ 詳細は、表 4-4 を参照してください。
- スレーブ機の J1-10(IPGM)をマスター機の J1-25(P)に接続してください。
  スレーブ機はマスター機の出力電流に合わせて電流供給をおこないます。線材や接続部での電圧降下により、電流がアンバランスとなることがありますので、各機種の出力は定格出力電流の 95%以下のご使用を推奨します。

(3) 過電圧保護の設定

マスター機の OVP を必要な電圧値に設定し、スレーブ機の OVP をマスター機の設定値より高く設定してください。
マスター機が遮断すると、スレーブ機は出力電圧がゼロになるように制御されます。但しスレーブ機うち、どれか 1 台の OVP がマスター機より低く設定されていた場合、その機種のみ遮断し、マスターと残りのスレーブ機で全ての負荷電流を供給します。

(4) フォルドバック保護の設定

フォルドバック保護を設定する場合は、マスター機だけに設定してください。マスター機が遮断すると、マスター機がスレーブ機の出力電圧をゼロにするように制御します。

(5) 負荷への配線

並列運転ではローカルセンシング、リモートセンシング共に可能です。図 4-4、4-5 に接続方法を示します。
図では 2 台接続の例を示しますが、同様の配線方法で 4 台まで並列運転が可能です。

4-14-2. 並列運転の設定方法（2）

この方法は並列運転システムの合計電流をマスター機の電流計に表示させることができます。この場合、スレーブ機の電圧・電流計には、動作状態が表示されます（出力 ON/OFF およびアラーム表示）。
下記手順により、並列運転のシステムが構成できます。

(1) 基本設定方法

前項「4-14-1. 並列運転の設定方法（1）」の手順 1 から 5 の設定をおこなってください。

(2) マスター機とスレーブ機の設定方法

・ “FINE”ボタンを 3 秒以上押し続けてください。設定モードになります。“FINE”ボタンを押しながら電流設定ツマミを回して設定します。ツマミを回すと、表 4-4 に示すように電流計の表示が H1 から S まで変わります。
動作モードに合わせて設定してください。

・ 設定後、“FINE”ボタンから手を離してください。設定完了です。約 5 秒後、電圧・電流計の表示は設定したモードの表示に戻ります。

表 4-4 動作モード別設定方法

電流計の表示	動作モード
H1	単独使用時（初期設定）
H2	マスター機（スレーブ機1台）
H3	マスター機（スレーブ機2台）
H4	マスター機（スレーブ機3台）
S	スレーブ機

(3) マスター機とスレーブ機の設定状態

① スレーブモードに設定されると、ローカルロックアウトモードになります。このモードでは、設定内容を変更できないように、フロントパネル操作がロックされます。但し “V/I CHK˵ と ”OVP/UVL” ボタンによる設定値の確認は可能です。

② スレーブモードになると自動的に下記設定状態になります。

・ 定電圧 (CV) 設定値 : 定格の 102%
・ 定電流 (CC) 設定値 : ゼロ
・ UVL（低電圧制限）設定値 : ゼロ
・ OVP（過電圧保護）設定値 : 最大
・ AST(オートスタートモード) : ON (オートスタートモードに設定)
・ 出力 ON : ON に設定
・ フォルドバック保護 : OFF

③ 上記設定は AC 入力電圧が OFF にされても、自動的に内蔵の EEPROM に設定内容が保存されます（ラストセッティングメモリ機能）。再度 AC 入力電圧を投入すると、前回 OFF 時に保存された設定で起動します。

(4) マスター機の電流計の表示精度

この方法でマスター機の電流計に表示される値は、マスター機の出力電流に本器の合計台数を掛けて求めた値です。この場合、電流計の表示精度は “定格電流の合計の 2% ±1 カウント” です。電流計に高精度を求められる場合は、「4-14-1. 並列運転の設定方法（1）」の方法を推奨します。

(5) スレーブモードからの設定解除方法

設定を解除するには下記手順に従ってください。

・ “FINE”ボタンを 3 秒以上長押してください。設定モードになります。
・ 電流ツマミを回して “H1” に設定してください。
・ “FINE”ボタンから手を離して、約 5 秒間お待ちください。
電圧・電流表示、あるいは OFF と表示されます。
・ AC 入力電圧を OFF にしてください。設定内容が保存されます。

注 意

並列運転時には各機種のー（マイナス）側の出力ケーブルが確実に接続されていることを確認してください。
ー側の出力ケーブルが外れると本器が破損することがあります。

※ ローカルセンシングでは配線の長さを短くして、配線に生じる抵抗値を最小にしてください。
各機種間の電流バランスを保つために、各機種の線材の長さと抵抗をできるだけ同一にしてください。

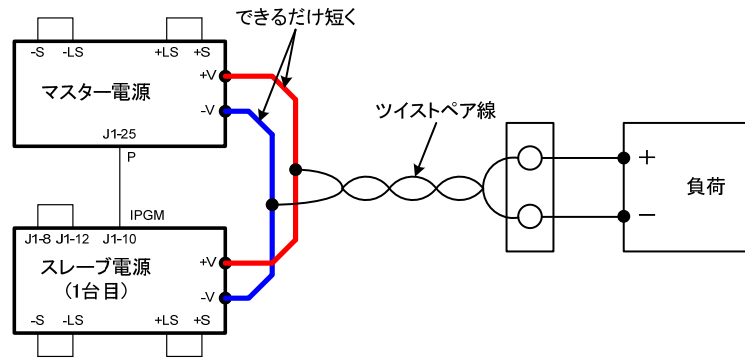



図 4-4 ローカルセンシングによるマスタースレーブ並列運転

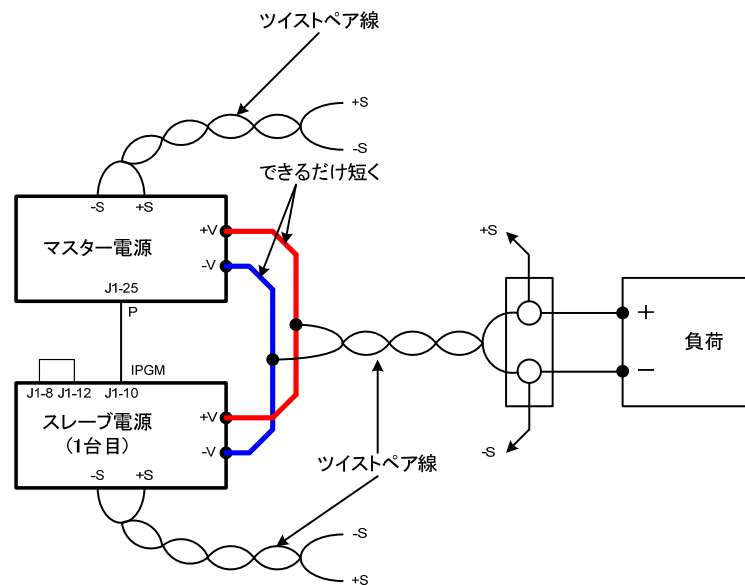



図 4-5 リモートセンシングによるマスタースレーブ並列運転

4-15. デイジーチェーン接続

複数台の本器システムにおいて、どれか 1 台に不具合が生じた場合に、構成されるすべての本器の出力を遮断するマルチ電源システムを形成することができます。不具合が除かれると、設定されているモード（セーフスタート／オートスタート）に応じてシステムが復帰します。設定スイッチ SW1-5 はデイジーチェーン動作を有効にするために DOWN (下向き) に設定してください。他の SW1 の設定はアプリケーションの要求に応じて設定してください。本器のひとつに異常が発生すると、PS_OK 信号は LOW レベルとなり、表示部にはその異常が示されます。他の機種は遮断され、パネルには“SO”が表示されます。
不具合状態が除かれると、本器は設定されていたモード（セーフスタート／オートスタート）に応じて復帰します。
図 4-6 に 3 台の接続を示します。なお同じ接続方法でより多くの本器をつなげたシステムにも適用できます。

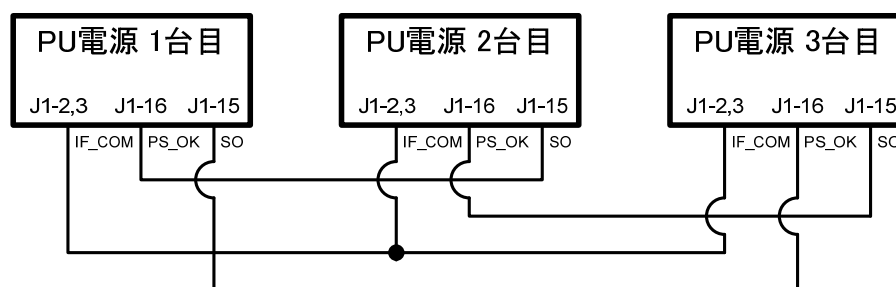



図 4-6 デイジーチェーン接続

4-16. フロントパネル操作のロック機能（キーロック機能）

誤って調整ツマミに触れて設定値を変えてしまわないように、フロントパネル操作をロックさせることができます。
そのためには V/I CHK ボタンを押し続けて、“フロントパネルロック設定 (LFP) ”と“フロントパネルロック解除 (UFP) ”を切替えます。
電圧計が“LFP”と“UFP”を交互に表示されるので、設定したいモードの表示がされた時にボタンを離してモードを選択してください。

4-16-1. フロントパネルのロック解除（UFP）

このモードはフロントパネル操作のロックが解除され、フロントパネルで通常の操作が可能です。

4-16-2. フロントパネルのロック設定（LFP）

このモードは下記項目のフロントパネル操作がロックされて操作不可能になります。

- 電圧および電流調整用ツマミ
- FOLD ボタン
- OUTPUT ボタン

これらの操作をしようとしてツマミやボタンを操作しても本器は応答しません。
電圧計には“LFP”が表示され、フロントパネルがロックされたことを示します。
OVP/UVL ボタンは操作可能であり、OVP/UVL 設定値が確認できます。
また V/I CHK ボタンにより出力電圧・電流の設定値を確認できるとともにフロントパネルのロックを解除することも可能です。

第 5 章 リモート／アナログ　コントロール

リアパネル J1 端子で本器の出力電圧値と電流制限値のアナログコントロールができます。また J1 端子では出力電圧、出力電流のモニタリングも可能です。コントロールとモニタリング信号の電圧レンジ切替えは設定スイッチ SW1 を使って 0V ～ 5V または 0V ～ 10V のどちらかを選択できます。本器のリモートアナログコントロール時でも、シリアル通信ポートを介して本器の動作状態を読み取ることができます。

注意	**J1 の端子 COM（J1-12）,VPGM_RTN（J1-22）および IPGM_RTN（J1-23）は本器内部でーセンシング（－S）に接続されております。** **これらの端子をーセンシング（－S）以外の電位に接続しないでください。本器故障の原因となります。**

5-1. ローカル／リモート　アナログコントロール

J1-8 端子（図 3-3、24 項）に TTL 信号を印加、又は J1-8 と J1-12 端子間を開放／短絡することにより、出力電圧・電流のローカル／リモートアナログコントロールの切替えが可能です。ここでグランドは J1-12 の COM 端子です。ローカルモードではフロントパネルの調整ツマミ、もしくは RS-232/RS-485 ポートを介して出力電圧・電流制限値の設定が可能です。

リモートアナログモードでは、J1 コネクタ（J1-9、J1-10:「5-3. 外部電圧による出力電圧値・電流制限値のコントロール」、「5-4. 外部抵抗による出力電圧値・電流制限値のコントロール」参照）を介して出力電圧・電流制限値の設定が可能です（電圧印加および外部可変抵抗による）。この時、RS-232/RS-485 ポートにより電力電圧・電流値を読取ることが可能です。

表 5-1 にローカル／リモート　アナログコントロール（J1-8）の機能と、スイッチ SW1-1,2 の設定方法を示します。

表 5-1 ローカル／リモート アナログコントロール機能

SW1-1,2 の設定	J1-8 (LCL/RMT)	出力電圧・電流の設定
下向き(Down): 初期設定	切替えは不可（機能せず）	ローカル
上向き（Up）	TTL “0” (TTL レベル Low)または短絡	リモート
	TTL “1” (TTL レベル High)または開放	ローカル

5-2. ローカル／リモート　アナログステータス信号

J1-21 端子（図 3-3、24 項）のオープンコレクタ出力により、本器のローカル／リモートモードの判別が可能です。この信号を利用するにはプルアップ抵抗を外部電源（最大 DC30V）間に挿入してください。

この抵抗は信号出力が“LOW”時のシンク電流が 5mA 以下になるように選定してください。表 5-2 に J1-21 の機能を示します。

ここで J1-8、J1-21 のグランドは J1-12 の COM 端子です。なお下記表の“RMT”はリモートを、“LCL”はローカルを示します。

表 5-2 ローカル／リモート アナログステータス信号

J1-8 （LCL/RMT 切替え）	SW 1-1 （電圧リモート設定）	SW 1-2 （電流リモート設定）	J1-21 (LCL/RMT 信号)	
TTL ”0” (TTL レベル Low) または短絡	下向き(Down):LCL	下向き(Down):LCL	開放	LCL
	下向き(Down):LCL	上向き(Up):RMT	0V ～ 0.6V	RMT
	上向き(Up):RMT	下向き(Down):LCL	0V ～ 0.6V	RMT
	上向き(Up):RMT	上向き(Up):RMT	0V ～ 0.6V	RMT
TTL “1” (TTL レベル High) または開放	下向き(Down) または上向き(Up)	下向き(Down) または上向き(Up)	開放	LCL

5-3. 外部電圧による出力電圧値・電流制限値のコントロール

注 意

J1 コネクタでリモートアナログコントロールをおこなう場合、コントロール用の本器の－出力（グランド）は J1-22（VPGM_RTN）又は J1-23（IPGM_RTN）に接続してください。

下記の手順に従って本器にリモート電圧コントロールの設定をおこなってください。

(1) 本器 AC ON/OFF スイッチを OFF にしてください。

(2) 設定スイッチ SW1-1(出力電圧用)と SW1-2（出力電流用）を UP（上向き）に設定してください。
SW1-1 が出力電圧コントロール用、SW1-2 が出力電流コントロール用の設定スイッチです。

(3) SW1-3 を用いて電圧コントロールレンジの選択をしてください。
◆ 選択は、表 5-3 を参照してください。

(4) SW1-7 と SW1-8 が確実に DOWN（初期設定:下向き）になっていることを確認してください。

(5) J1-8、J1-12、J1-23 の 3 端子間を短絡してください。
◆ 詳細は、図 5-1、および「3-4-1. J1 コネクタの機能およびピン配列」の図 3-5、表 3-2 参照してください。

(6) 図 5-1 に示すように外部電源を J1 端子に接続してください。その際には極性を確認の上、接続してください。
出力電圧・電流制限コントロールのグランドはそれぞれ J1-22 (VPGM_RTN)、J1-23 (IPGM_RTN)です。
◆ 詳細は「3-4-1. J1 コネクタの機能およびピン配列」の図 3-5、表 3-2 参照してください。

(7) 外部電源の電圧を必要な値に設定し、本器の AC ON/OFF スイッチを ON にしてください。
外部電源の電圧を変化させて、本器の出力を調整してください。

※ SW1-4,-5,-6,-9 の設定はリモートコントロールには不要です。それらの設定は他のアプリケーションによって決められます。
※ 本器は出力電圧値と電流制限値を最大定格の 105% まで設定できます。
本器はこの定格値以上の状態まで動作しますが、定格電圧・電流値以上での動作はお避けください。
定格を超えた使用での動作は保証致しません。
※ 電圧コントロール使用時は、フロントパネルとコンピュータ（シリアル通信ポート）による出力電圧・電流コントロールはできません。

表 5-3 SW1-3 設定、コントロールレンジ

SW1-3 設定	出力電圧コントロール VPGM (J1-9)	電流制限コントロール IPGM (J1-10)
UP	0V ～ 10V	0V ～ 10V
DOWN	0V ～ 5V	0V ～ 5V

電流制限コントロール　出力電圧コントロール

12 10 9 8
13 1
25 14
23 22

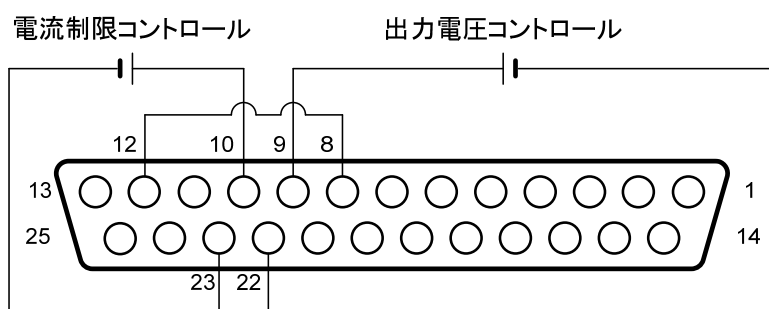



図 5-1 リモート電圧コントロール接続 （J1 コネクタはリアパネルから見た図）

5-4. 外部抵抗による出力電圧値・電流制限値のコントロール

抵抗コントロールでは、出力電圧および出力電流を制御するために、J1-9 と J1-22 間、および J1-10 と J1-23 間の外付けコントロール抵抗に、本器内部から 1mA の定電流が流れます。このコントロール抵抗の両端に発生する電圧で本器が制御されます。抵抗値は 0kΩ から 5kΩ または 0kΩ から 10kΩ のどちらかを選択できます。それぞれ抵抗値に比例して出力をゼロから最大定格まで可変することができます。

この抵抗に可変抵抗を用いれば出力の全範囲をコントロールできます。さらに可変抵抗と直列／並列の抵抗を組み合わせることで本器出力範囲を制限してコントロールできます。

以下の手順に従って本器に抵抗コントロールの設定をおこなってください。

(1) AC ON/OFF スイッチを OFF にしてください。

(2) 設定スイッチ SW1-1 と SW1-2 を UP（上向き）に設定してください。

(3) SW1-3 を用いて抵抗コントロールレンジの選択をしてください。

◆ 選択は表 5-4 を参照してください。

(4) SW1-7 と SW1-8 を UP（上向き）に設定して抵抗コントロールモードを有効にしてください。

(5) J1-8、J1-12、J1-23 の 3 端子間を短絡してください。

◆ 図 5-2 および「3-4-1. J1 コネクタの機能およびピン配列」の図 3-5、表 3-2 参照してください。

(6) 図 5-2 に示すようにコントロール抵抗を J1 のプラグ側に接続してください。
出力電圧・電流制限コントロールのグランドはそれぞれ J1-22(VPGM_RTN)、J1-23 (IPGM_RTN)です。

◆ 詳細は「3-4-1. J1 コネクタの機能およびピン配列」の図 3-5、表 3-2 参照してください。必ずJ1-8、J1-12、J1-23 の 3 端子間短絡してください。

(7) コントロール抵抗を必要な値に設定し、本器を ON してください。抵抗の値を変えて本器の出力を調整してください。

※ SW1-4,-5,-6,-9 の設定はリモートコントロールには不要です。それらの設定は他のアプリケーションによって決められます。

**※ 本器は出力電圧値と電流制限値を最大定格の 105%まで設定できます。
本器はこの定格値を超えても動作しますが、定格電圧・電流以上の運転はお避けください。
定格を超えたご使用での動作保証は致しません。**

※ 本器の温度変動仕様を満足させるために、プログラム抵抗は温度係数が 50ppm 以下で安定した低ノイズのものをご使用ください。

※ 外付け抵抗のリモートコントロール時は、フロントパネルとコンピュータ（シリアル通信ポート）による出力電圧・電流コントロールはできません。

表 5-4 SW1-3 の設定およびコントロール範囲

SW1-3 設定	出力電圧コントロール VPGM (J1-9)	電流制限コントロール IPGM (J1-10)
UP	0kΩ ～ 10kΩ	0kΩ ～ 10kΩ
DOWN	0kΩ ～ 5kΩ	0kΩ ～ 5kΩ

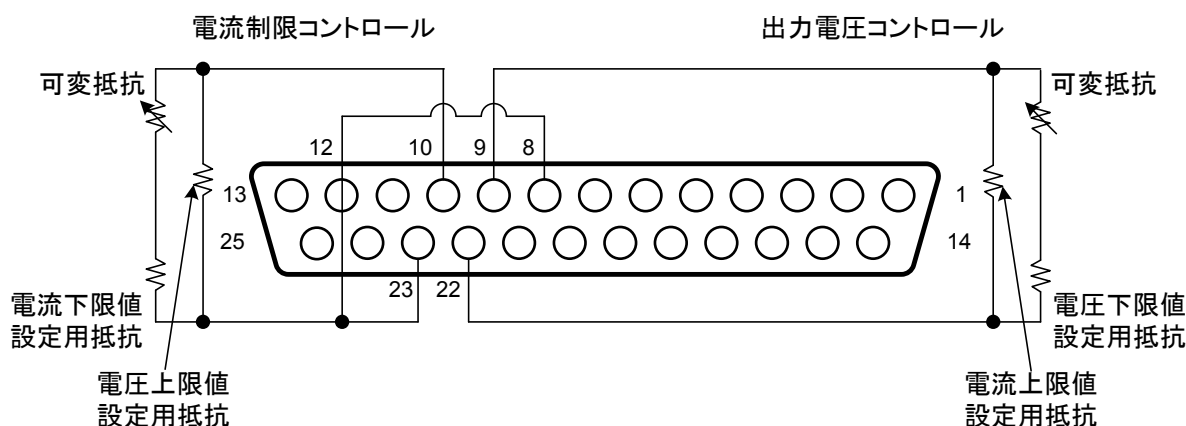



図 5-2 リモートコントロール抵抗 （J1 コネクタはリアパネルから見た図）

5-5. 出力電圧・電流のリモートモニタリング

リアパネルの J1 端子で本器の出力電圧・出力電流のモニタリングが可能です。SW1-4 スイッチでモニタリング信号範囲を0V から 5V または 0V から 10V に切替えることができます。このモニタリング信号範囲で出力電圧・電流の 0%から 100%を表し、この信号は出力電圧・電流に比例して変化します。モニタリング出力の内部直列抵抗は 500Ω です。検出の精度を上げるために、この信号を検出する回路の入力インピーダンスは 500kΩ 以上にしてください。表 5-5 に J1 接続、電圧範囲選択、および SW1-4 の設定を示します。

表 5-5 モニタリング信号設定

信号名	信号機能	J1 接続		範囲	SW1-4
		信号（＋）	戻り（－）		
VMON	出力電圧モニタ	J1-11	J1-12	0V ～ 5V	DOWN（下向き）
IMON	出力電流モニタ	J1-24			
VMON	出力電圧モニタ	J1-11	J1-12	0V ～ 10V	UP（上向き）
IMON	出力電流モニタ	J1-24			

※ 雑音電界強度の FCC 要求

雑音電界強度の FCC 要求を満たすために、アナログコントロール信号用にはシールドケーブルをご使用ください。
シールド無しケーブルをご使用の際は、ケーブルに EMI フェライトクランプフィルタを本器のできるだけ近くに取付ける等の対応をおこなってください。

※ フロントパネルの調整用ツマミ操作

リモートアナログモードでは、フロントパネルの電圧・電流の調整ツマミによる設定はできません。

※ フロントパネルの V/I CHK ボタン

リモートアナログモードでは、V/I CHK ボタンにより、調整ツマミ、または通信（RS-232/RS-485 および GP-IB）により、設定した電圧・電流値を確認できます。

注 意

**リモートアナログモード時も V/I CHK には調整ツマミ、または、通信により設定した値が表示されますが、外部アナログ制御による設定値ではありません。
印加している電圧、抵抗値、コントロールレンジ(SW1-3)を確認のうえご使用ください。**

※ 通信制御（RS-232/RS-485 および GP-IB）

リモートアナログモードでは、出力電圧・電流の設定以外の通信制御が可能です。

第 6 章 RS-232/RS-485 リモートコントロール

この章はシリアル通信ポートを用いて制御する場合の初期設定、RS-232/RS-485 経由の操作、コマンド設定、通信プロトコルについて説明します。

6-1. 構成および設定

6-1-1. 初期設定

出荷時の本器設定は下記のとおりです。

- アドレス : 6
- ボーレート : 9600
- RS-232/RS-485 : RS-232
- 出力電圧設定値 : 0
- 出力電流設定値 : 0
- 出力 : OFF
- 立上がりモード : セーフスタート
- 過電圧保護設定値 : 最大
- 低電圧制限設定値 : 0
- フォルドバック : OFF

6-1-2. アドレスの設定

本器のアドレスは 0 から 30 のいずれかに設定できます。アドレスの設定手順を以下に述べます。
但し、複数台で使用する場合は、アドレスを重複して設定しないように注意してください。

(1) 本器がリモートモード(フロントパネル RMT/LCL LED が点灯)の場合は、RMT/LCL ボタンを押して本器をローカルモードに設定してください。
(2) RMT/LCL ボタンを約 3 秒間押しつづけてください。電圧計に通信ポートアドレスが表示されます。
(3) 電圧調整ツマミを使って、アドレスを設定してください。設定したアドレスを確認するには、RMT/LCL ボタンを約 3 秒間押しつづけてください。電圧計にその本器アドレスが表示されます。

6-1-3. RS-232/RS-485 の選定

リアパネルの設定スイッチ SW1-6 を下記のように設定してください。

RS-232 の場合 : 下向き (DOWN)
RS-485 の場合 : 上向き (UP)

6-1-4. 伝送速度(ボーレート)の設定

複数台で使用する場合、各機種のボーレートは必ず同一の値に設定してください。
1200,2400,4800,9600,19200 の 5 種類の選定が可能です。必要な速度を選定するには以下の手順でおこなってください。

(1) 本器がリモートモード(フロントパネル RMT/LCL LED が点灯)の場合は、RMT/LCL ボタンを押して本器をローカルモードに設定してください。
(2) RMT/LCL ボタンを約 3 秒間押しつづけてください。電流計にボーレートが表示されます。
(3) 電流調整ツマミを使って、ボーレートを設定してください。

6-1-5. 本器のリモート／ローカルモードへの設定

(1) 本器はシリアル通信コマンドを通じてリモートモードになります。
下記コマンドで本器をリモートモードに設定してください。

RST PV n
OUT n PC n
RMT n

◆ n 値については「6-6-2. 初期化コントロールコマンド」、「6-6-4. 出力コントロールコマンド」、表 6-4, 表 6-5、表 6-6 を参照してください。

(2) リモートモードは 2 種類あります。

① リモート : このモードの場合、フロントパネルの RMT/LCL を押すか、シリアルポートコマンド “RMT 0” でローカルに戻すことができます。
リモートモードは “RMT 1” コマンドで設定されます。

② ローカルロックアウト : このモードの場合、“RMT 1”コマンドでリモートモードに戻すことができます。
あるいは AC 入力を OFF し、ディスプレイの消灯後再び ON することにより、リモートモードに戻すことが可能です。
ローカルロックアウトモードでは、フロントパネルの RMT/LCL ボタンは機能しません。
本器のローカルロックアウトは“RMT 2”コマンドで設定されます。

6-1-6. ローカルモードのRS-232/RS-485 ポート

本器がローカルモードの状態でクエリまたはコマンドの受付けができます。クエリ（本器の動作状態問合せ）を受付けた場合は本器が応答し、本器はローカルモードの状態を維持します。

コマンド（本器出力、動作等の変更、実行命令）を受付けた場合は、本器はそのコマンドを実行してリモートモードに切替ります。

本器がローカルモードでも、送られたコマンドはステータスレジスタへ書込み可能で、その内容の読出しもできます。

有効レジスタが設定される場合は、本器がローカルモードでも SRQ（サービスリクエスト）を送信します。

◆ 詳細は、「6-7. ステータスエラーおよびサービスリクエストレジスタ」を参照してください。

6-1-7. リモートモードのフロントパネル操作

リモードモードでは下記以外のフロントパネル制御は実行できません。

(1) V/I CHK　　：電圧設定値、電流制限値の確認

(2) OVP/UVL　　：過電圧保護／低電圧制限設定値の確認

(3) LCL/RMT　　：本器をローカルモードに設定

ローカルロックアウトモードでは V/I CHK、OVP/UVL のみが動作します。

6-2. RS-232/RS-485 コネクタ

リアパネル RS-232/RS-485 には IN（入力）と RS-485 の OUTPUT（出力）コネクタがあります。コネクタは 8 ピンの RJ-45 です。IN と OUT のコネクタは RS-232 または RS-485 で本器をコンピュータに連鎖接続するためのものです。

◆ IN/OUT コネクタついては図 6-1 を参照してください。

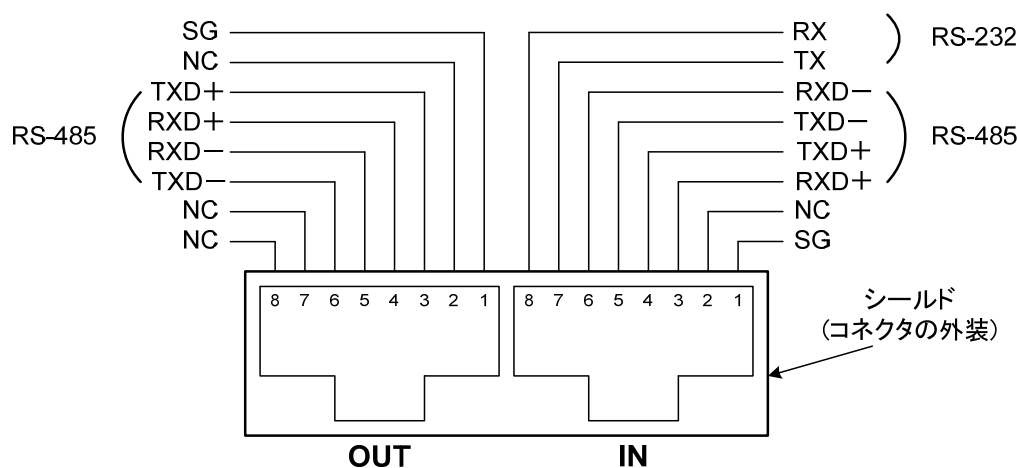



図 6-1 リアパネル IN/OUT コネクタピン配列

注 意

TX と RX は RS-232 通信で用います。TXD＋/－と RXD＋/－は RS-485 で用います。

6-3. RS-232 またはRS-485 バスへの接続方法

6-3-1. 本器 1 台での接続

(1) リアパネルの設定スイッチ SW1-6 で RS-232 または RS-485 を選定します。

◆ 詳細は、「3-3. 各種設定用ディップスイッチ（SW1）」を参照してください。

・ RS-232：下向き (Down)

・ RS-485：上向き (Up)

(2) 適切なシールドケーブルでリアパネルの IN コネクタとコントローラ（PC）の RS-232 または RS-485 ポートに接続します。

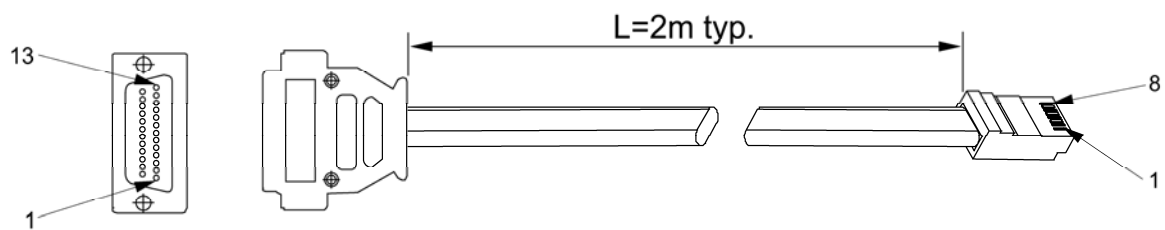
◆ RS-232、RS-485 ケーブルについては図 6-2、6-3、6-4 を参照してください。

DB-25 コネクタ		8 ピンコネクタ（RJ-45）		注 記
ピン No.	名 称	ピン No.	名 称	
1	シールド	ハウジング	シールド	
2	TX	8	RX	ツイストペア線
3	RX	7	TX	
7	SG	1	SG	

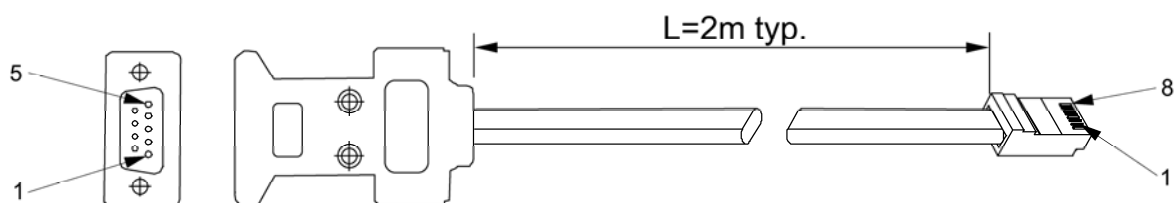
図 6-2 DB25 コネクタ RS-232 ケーブル

DB-9 コネクタ		8 ピンコネクタ（RJ-45）		注 記
ピン No.	名 称	ピン No.	名 称	
ハウジング	シールド	ハウジング	シールド	
2	RX	7	TX	ツイストペア線
3	TX	8	RX	
5	SG	1	SG	

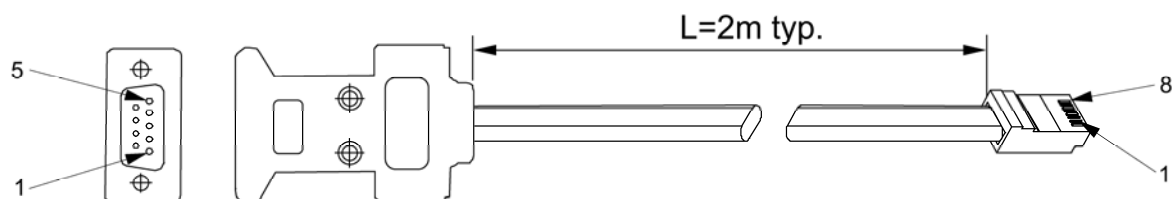
図 6-3 DB9 コネクタ RS-232 ケーブル

DB-9 コネクタ		8 ピンコネクタ（RJ-45）		注 記
ピン No.	名 称	ピン No.	名 称	
ハウジング	シールド	ハウジング	シールド	
9	TXD－	6	RXD－	ツイストペア線
8	TXD＋	3	RXD＋	
1	SG	1	SG	
5	RXD－	5	TXD－	ツイストペア線
4	RXD＋	4	TXD＋	

図 6-4 DB9 コネクタ RS-485 ケーブル

6-3-2. RS-232、RS-485 バスへの複数台の本器接続

本器は RS-232 または RS-485 バスを通じて本器を 31 台まで接続できます。1 台目の PU 電源は RS-232 または RS-485 を通じてコントローラ(PC)に接続します。他の PU 電源は RS-485 バスにより接続されます。

(1) 1 台目の PU 電源の接続

◆ 本器からコントローラ(PC)への接続については、「6-3-1. 本器 1 台での接続」を参照してください。

(2) 他の PU 電源の接続

バス上の他の電源は RS-485 インタフェースで接続します。

◆ 接続については図 6-5 を参照してください。

・ リアパネルの設定スイッチ SW1-6 を上向き (UP) に設定します。

・ 各 PU 電源に添付されているリンクケーブル(図 6-6 参照)を使って、各 PU 電源の OUT 端子から次の PU 電源の IN 端子に接続します。

・ 本器に終端抵抗は内蔵されておりません。通信環境に応じて終端抵抗を取付けてください。
添付のリンクケーブルを使用して、終端の本器 ”OUT” 端子に終端抵抗を取付けると通信環境が向上されることがあります。
(例) 120Ω の抵抗(定格電力 0.5W 以上)を TXD＋～TXD－間、および RXD＋～RXD－間に付加

RS232/485　RS485　RS485　RS485

IN OUT 本器 1台目　IN OUT 本器2台目　IN OUT 本器3台目　IN OUT 本器X台目

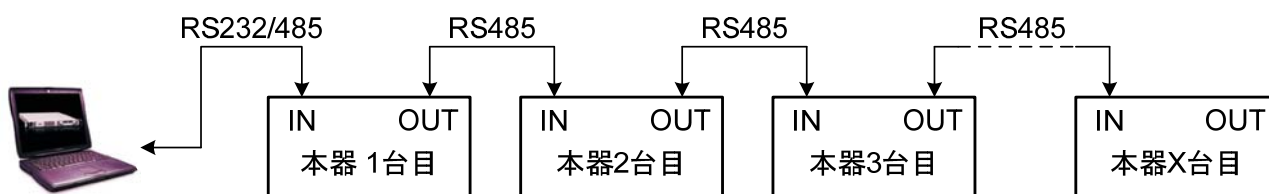



図 6-5 RS-232/485 接続による複数台の接続

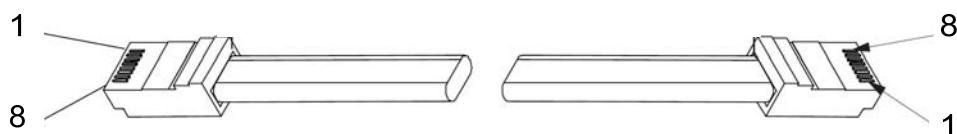
1　8　8　1

8 ピンコネクタ(OUT)		8 ピンコネクタ(IN)		注 記
ピン No.	名 称	ピン No.	名 称	
ハウジング	シールド	ハウジング	シールド	
1	SG	1	SG	
6	TXD－	6	RXD－	ツイストペア線
3	TXD＋	3	RXD＋	
5	RXD－	5	TXD－	ツイストペア線
4	RXD＋	4	TXD＋	

図 6-6 RJ-45 シールドコネクタ付きシリアルリンクケーブル

6-4. 通信インタフェースプロトコル

※ アドレスコマンド（ADR n: 「6-6-2. 初期化コントロールコマンド」参照）を送信しても他のコマンド処理終了前では“OK”で応答されます。

6-4-1. データフォーマット

シリアルデータフォーマットは、データ長: 8 ビット、スタートビット: 1、ストップビット: 1、パリティビット: 無し です

6-4-2. アドレス

アドレスはコマンドとは別に送られます。

- ◆ 詳細は「6-6-2. 初期化コントロールコマンド」を参照してください。

6-4-3. メッセージの終了

メッセージの終了は CR (Carriage Return:ASCII 13) です。LF(Line Feed:ASCII 10)は無視されます。

6-4-4. チェックサム

コマンドの末尾にチェックサムの追加が可能です。チェックサムは ”$” に続く16 進数の 2 文字で示されます。コマンドかクエリにチェックサムが付加された場合、その応答にもチェックサムが付きます。コマンドと "$" の間に CR は付きません。

(例) :STT?$3A　　　　STAT?$7B

6-4-5. コマンドの受信確認

送信したコマンドの受信が確認されると、本器から ”OK” メッセージまたは、応答データが送られます。
エラーが検出されると、本器はエラーメッセージを返します。コマンド以外にもチェックサムが正しくない場合は、エラーメッセージを返します。
エラーがコマンドかクエリに見つかった場合は、本器はエラーメッセージを付けて応答します。
本器は稀にコマンドの受信に失敗することがあります。PC からのコマンド送信後、200ms の間に応答が無い場合は、正しい応答を得るまで繰り返し同じコマンドを再送し続けてください。その場合のコマンド送信間隔は 200ms 以上を推奨します。
本器はタイムアウトの機能がありません。そのためコマンドの受信に失敗した場合、コマンドの文字列が不十分なまま、バッファ内に残ります。バッファを消去するには、繰り返し同じコマンドを送り、エラーを発生させます。本器はエラーメッセージを応答した時点で、バッファの内容を消去します。

- ◆ 詳細については、「6-5. エラーメッセージ」を参照してください。

6-4-6. バックスペース

バックスペース文字(ASCII 8)は、本器へ送られた最後の文字を消去します。

6-5. エラーメッセージ

本器は不適切なコマンドやコントロールパラメータに対してエラーメッセージを返します。

◆ コントロールエラーメッセージについては表 6-1 を、コマンドエラーメッセージについては表 6-2 を参照してください。

表 6-1 コントロールエラーメッセージ

エラーコード	説　明
E01	設定電圧が許容電圧値以上に設定された場合 (例) 出力電圧が定格の 105%以上、または OVP 設定電圧の 95%以上に設定された場合
E02	出力電圧が UVL 設定値以下に設定された場合
E04	OVP 電圧が許容電圧値以下に設定された場合 (例) OVP が定格出力電圧の 5%以下、または設定した出力電圧以下に設定された場合
E06	UVL が設定出力電圧設定値以上に設定された場合
E07	異常検出により遮断している間に出力 ON のコマンドを受けた場合

表 6-2 コマンドエラーメッセージ

エラーコード	説　明
C01	不正なコマンドまたはクエリ
C02	パラメーターが不明、又は不十分
C03	不正なパラメータ
C04	チェックサムのエラー
C05	許容範囲外の設定

6-6. コマンドセット説明

(1) コマンドや引数には大文字または小文字を用います。

(2) 数値を設定するコマンドは、コマンドと設定値の間にスペースが必要です。

(3) 数値を設定するコマンドは、その数値は最大 12 桁で制限されます。

(4) 改行コード（CR）:CR 文字（ASCII 13）だけが送信され、受理された場合、本器は “OK” と “CR” で応答します。

6-6-1. コマンド設定カテゴリ

PU-1500W シリーズのコマンド設定は下記の 4 つのカテゴリーに分類されています。

1. 初期化コントロール
2. ID コントロール
3. 出力コントロール
4. ステータスコントロール

6-6-2. 初期化コントロールコマンド

No.	コマンド	説 明
1	ADR n	ADR の後にアドレス番号 0 から 30 を入れてアクセスする本器を指定します。 他のコマンドの後に連続して“ADR n” コマンドを送信すると、本器の応答が遅れることがあります。そのため他のコマンドを送信ののち、100ms から 200ms 後に“ADR n”コマンドを送信するよう設定してください。
2	CLS	クリアステータスです。FEVE と SEVE のレジスタをゼロにします。 ◆ 詳細は、「6-7. ステータスエラーおよびサービスリクエストレジスタ」を参照してください。
3	RST	リセットコマンドです。本器を安全に下記の状態に戻します。 出力電圧 ：0V、 リモート ：ラッチなしリモート 出力電流 ：0A、 オートスタート：オフ 本器出力 ：オフ、 OVP ：最大値 FOLD ：オフ、 UVL ：0V 条件付レジスタ（FLT と STAT）が更新され、他のレジスタは変わりません。
4	RMT	本器をローカルまたはリモートモードに設定します。 1. RMT 0 (または “RMT LOC”) ：本器をローカルモードへ設定します。 2. RMT 1 (または “RMT REM”) ：本器をリモートモードへ設定します。 3. RMT 2 (または “RMT LLO”) ：本器をローカルロックアウトモードへ設定します。（リモートモードに固定）
5	RMT?	リモートモードの設定状態を返答します。 1. “LOC” :本器はローカルモードです。 2. “REM” :本器はリモートモードです。 3. “LLO” :本器はローカルロックアウトモードです（リモートモードに固定）。

6-6-3. IDコントロールコマンド

No.	コマンド	説 明
1	IDN?	本器の機種名を ASCII 文字列で返します。
2	REV?	ソフトウエアバージョン情報を ASCII 文字列で返します。
3	SN?	本器のシリアルナンバーを返します。

6-6-4. 出力コントロールコマンド

No.	コマンド	説 明
1	PV n	出力電圧を設定します（単位:V）。電圧の範囲を表 6-3 に示します。 桁は最大 12 桁です。書式については以下の例をご覧ください。 PV 12、 PV 012、 PV 12.0、 PV 012.00、等
2	PV?	出力電圧設定値を読取ります。“PV n”コマンドに送られたとおりの n 文字列で返します。 ローカルモードではフロントパネルのプレビューで設定した値を 5 桁で返します。
3	MV?	出力電圧実測値を読取ります。5 桁の文字列で返します。 (例)60V出力は 01.150、 15.012、 50.000、等を返します。
4	PC n ※1	出力電流を設定します(単位:A)。電流値の範囲は表 6-4、6-5 に示します。 桁は最大 12 桁です。“PC n”の書式については以下の例をご覧ください。 PC 10、 PC 10.0、 PC 010.00、等
5	PC? ※2	出力電流設定値を読取ります。“PC n”コマンドに送られたとおりの n 文字列で返します。 ローカルモードではフロントパネルのプレビューで設定した値を 5 桁で返します。
6	MC? ※2	出力電流実測値を読取ります。5 桁の文字列で返します。 例:200A 出力は 000.50, 110.12, 200.00,等
7	OUT n	出力の ON/OFF を設定します。 セーフスタート、OVP、FOLD の状態から出力を復帰させます。 OUT 1（または OUT ON） :出力を ON にします。 OUT 0（または OUT OFF）:出力を OFF にします。

No.	コマンド	説　明
8	OUT?	出力の ON/OFF 状態を文字列で返します。 ON:出力が ON OFF:出力が OFF
9	FLD n	フォルドバック保護の ON または OFF を設定します。 FLD 1(または FOLD ON) :フォルドバック保護を有効にします。 FLD 0(または FLOD OFF):フォルドバック保護を解除します。 フォルドバック保護が動作した後で、OUT 1 コマンドで保護状態から開放されますが、フォルドバック保護の設定は有効のままです。また"FLD 0"で保護を解除します。
10	FLD?	フォルドバック保護状態を文字列で返します。 "ON"　:フォルドバック保護が有効 "OFF" :フォルドバック保護が解除
11	OVP n	過電圧保護(OVP)の値を設定します。 ◆ OVP 設定値範囲は表 6-6 を参照してください。 OVP の桁数は最大 12 桁です。OVP 設定値の下限は定格の 5%または設定電圧の 105%です。このレベル以下に OVP を設定しようとすると実行エラーで応答されます("E04")。 その際 OVP 設定は変わりません。
12	OVP?	過電圧保護設定値を読取ります。"OVP n"で設定したとおりの文字列 n を返します。 ローカルモードの場合、フロントパネルで設定した値を 4 桁で返します。
13	OVM	OVP の値を最大値に設定します。 ◆ 詳細は、表 6-6 を参照してください。
14	UVL n	低電圧制限値を設定します。"n"の値は PV(出力電圧)設定値よりも低い値に設定してください。 その値が PV 値より高い場合は"E06"を返します。 ◆ UVL 設定範囲は表 6-7 を参照してください。
15	UVL?	低電圧制限設定値を読取ります。"UVL n"で設定したとおりの文字列 n を返します。 ローカルモードの場合、フロントパネルで設定した値を 4 桁で返します。
16	AST n	オートスタートモードの ON または OFF を設定します。 AST 1(または AST ON) :オートスタートを ON にします。 AST 0(または AST OFF):オートスタートを OFF にします。
17	AST?	オートスタートモード状態を文字列で返します。 "ON"　:オートスタートモードが ON "OFF" :オートスタートモードが OFF
18	SAV	現在の設定値を保存します。これは本器遮断時のセッティングを保存するラストセッティングと同じ機能です。但し、動作中に保存した設定値は本器遮断時に消去され、遮断時の設定値が新たに保存されます。
19	RCL	最終設定値を呼び出します。その値は前回の本器遮断時の設定値、または前回"SAV"コマンドで保存した設定値です。
20	MODE?	本器の動作モードを返します。本器が ON(OUT 1)の場合、"CV"または"CC"を返します。 本器が OFF(OUT 0)の場合、"OFF"を返します。

※1 マスター機にシステム全体の電流を表示されている場合(◆「4-1-2. 定電流(CC)モード」参照)、nはシステム全体の合計電流になります。

※2 マスター機にシステム全体の電流を表示されている場合(◆「4-1-2. 定電流(CC)モード」参照)、nはマスター機の出力電流にシステムの本器台数(マスター+スレーブ)を乗じた値になります。

6-6-5. グローバル出力コマンド

RS-485 バスで数台接続されている全ての本器に対して、同時に同じコマンドを送信して実行させることができます。
下表に有効なコマンドを示します。アドレス設定がされていない本器に対してもコマンドは有効です。コマンドを送信しても、各 PU 電源からの返信はありません。コマンド送信後、各 PU 電源が動作を開始するまでは、200ms から 300ms 必要とします。連続してコマンド送信する場合は、200ms から 300ms の間隔をおいて送信してください。
またコマンドに間違いがある場合は、本器からエラーメッセージが送信されませんので、ご注意ください。

No.	コマンド	説　明
1	GRST	リセットコマンドです。本器を下記の状態にします。 出力電圧 ：0V、 出力電流 ：0V、 出力 ：OFF、 リモートモード ：RMT 1、 スタートモード ： セーフスタート、 OVP： 最大値、 UVL： 最小値
2	GPV n	出力電圧を設定します。（定格範囲内、小数点を含め 12 桁以内）
3	GPC n	出力電流を設定します。（定格範囲内、小数点を含め 12 桁以内）
4	GOUT	出力の ON/OFF を設定します。 GOUT ON （または GOUT 1）:出力を ON にします。 GOUT OFF （または GOUT 0）:出力を OFF にします。
5	GSAV	現在の設定値を保存します。但しアドレスとボーレートは保存されません。 この内容は RAM に保存されるため、本器の電源遮断時は消去されます。電源遮断時は 「4-12. ラストセッティングメモリ」のラストセッティングメモリが優先されます。
6	GRCL	最終設定値を呼び出します。その値は前回本器の電源遮断時の設定値、 または前回“SAV”か“GSAV”コマンドで保存した設定値です。

表 6-3 電圧設定範囲

定格出力電圧(V)	最小値(V)	最大値(V)
6	0.0000	6.0000
8	0.000	8.000
12.5	00.000	12.500
20	00.000	20.000
30	00.000	30.000
40	00.000	40.000
60	00.000	60.000
80	00.00	80.00
100	000.00	100.00
150	000.00	150.00
300	000.00	300.00
600	000.00	600.00

表 6-4 電流設定範囲

機種名	最小値(A)	最大値(A)
PU6-200	000.00	200.00
PU8-180	000.00	180.00
PU12.5-120	000.00	120.00
PU20-76	00.00	76.00
PU30-50	00.000	50.000
PU40-38	00.000	38.000
PU60-25	00.000	25.000
PU80-19	00.000	19.000
PU100-15	00.000	15.000
PU150-10	00.000	10.000
PU300-5	0.000	5.000
PU600-2.6	0.000	2.600

※ 設定電圧・設定電流は表の値より5%高い値まで可能ですが最大値以上に設定することはお避けください。

表 6-5 OVP 設定範囲

定格出力電圧(V)	最小値(V)	最大値(V)
6	0.5	7.50
8	0.5	10.0
12.5	1.0	15.0
20	1.0	24.0
30	2.0	36.0
40	2.0	44.0
60	5.0	66.0
80	5.0	88.0
100	5.0	110
150	5.0	165
300	5.0	330
600	5.0	660

表 6-6 UVL 設定範囲

定格出力電圧(V)	最小値(V)	最大値(V)
6	0	5.70
8	0	7.60
12.5	0	11.0
20	0	19.0
30	0	28.5
40	0	38.0
60	0	57.0
80	0	76.0
100	0	95.0
150	0	142
300	0	285
600	0	570

6-6-6. ステータスコントロールコマンド

◆ レジスタの定義については「6-7. ステータスエラーおよびサービスリクエストレジスタ」を参照してください。

表 6-7 ステータスコントロールコマンド

No.	コマンド	説　明
1	STT?	下記のように本器の状態を読み出します。 コンマで区分けされた下記データに相当する ASCII 文字列を返します。 MV＜実測電圧値＞　PC＜設定電流値＞ PV＜設定電圧値＞　SR＜ステータスレジスタ、16 進数 2 桁＞ MC＜実測電流値＞　FR＜フォルトレジスタ、16 進数 2 桁＞ 応答例 ：MV(45.201),PV(45),MC(4.3257),PC(10),SR(30),FR(00)
2	FLT?	フォルト状態レジスタを読み出します。 16 進数で 2 桁を返します。
3	FENA	16 進数の 2 桁で、フォルト有効レジスタを設定します。
4	FENA?	フォルト有効レジスタを読み出します。 16 進数の 2 桁を返します。
5	FEVE?	フォルトイベントレジスタを読み出します。 16 進数の 2 桁を返します。 フォルトイベントレジスタのビットを消去します。
6	STAT?	ステータス状態レジスタを読み出します。 16 進数の 2 桁を返します。
7	SENA	16 進数の 2 桁で、ステータス有効レジスタを設定します。
8	SENA?	ステータス有効レジスタを読み出します。 16 進数の 2 桁を返します。
9	SEVE?	ステータスイベントレジスタを読みます。 16 進数の 2 桁を返します。 ステータスイベントレジスタのビットを消去します。

6-7. ステータスエラーおよびサービスリクエストレジスタ

この項では、さまざまなステータスエラーと SRQ（サービスリクエスト）レジスタの構成について説明します。
レジスタは RS-232/RS-485 コマンド経由で読取り、設定が可能です。

◆ GP-IB オプションをご使用の場合は、「GP-IB インタフェースユニット取扱説明書」 を参照してください。

◆ ステータスおよびエラーレジスタについては図 6-7 を参照してください。

あらゆるコマンドや
受けたクエリについて
ひとつの応答がされます。

コマンドエラー (“Cnn”)
実行エラー (“Enn”)
クエリ応答 (“message”)
コマンド応答 (“OK”)
OR
Response Messages

ステータスレジスタ

OR → Serial TXD
SRQ = “Inn”
nn = address

Condition / Enable / Event

Constant Voltage — LSB 0 — CV — CV
Constant Current — 1 — CC — CC
No Fault — 2 — NFLT — NFLT
Fault — 3 — FLT — FLT
Auto Start — 4 — AST — 0 — 0
Fold Enabled — 5 — FDE — 0 — 0
Spare — 6 — 0 — 0 — 0
Local Mode — MSB 7 — CLC — CLC

“STAT?” “SENA xx” “SENA?” “SAVE?”

OR
SRQ Messages

SEVE(ステータスイベントレジスタ)が
全てゼロからどれかビットが設定されたときに
ひとつのSRQが発生します。
複数のSAVEビットが設定されても
複数のSRQは発生しません。

正論理:
0= イベントなし
1= イベント発生

OR

フオルト レジスタ

Condition / Enable / Event

Spare — LSB 0 — 0 — 0
AC Fail — 1 — AC — AC
Over Temperature — 2 — OTP — OTP
Foldback (tripped) — 3 — FLD — FLD
Over Volt Prot — 4 — OVP — OVP
Shut Off (rear panel) — 5 — SO — SO
Output Off (front panel) — 6 — OFF — OFF
Enable Open — MSB 7 — ENA — ENA

OR

“FLT?” “FENA xx” “FENA?” “FEVE?”

図 6-7 ステータスレジスタおよびエラーレジスタ

6-7-1. 状態レジスタ

フォルト状態レジスタ、ステータス状態レジスタは読み出しのみ可能なレジスタで、本器の状態を確認することができます。表の 6-8 にフォルト状態レジスタビット、表 6-9 にステータス状態レジスタビットの詳細を示します。

表 6-8 フォルト状態レジスタ

ビット	フォルト名	フォルト記号	ビット"1"状態	ビット"0"状態
0(LSB)	スペアビット	SPARE	ゼロに固定	ゼロに固定
1	AC フェイル	AC	AC 入力電圧不足	AC 入力電圧を定格内に戻す
2	本器内部過熱	OTP	過熱保護により出力遮断	本器が冷却される
3	フォルドバック	FOLD	フォルドバック保護により 出力遮断	本器出力の ON:フロントパネルの OUTPUT ボタン、または "OUT 1"コマンド送信
4	過電圧	OVP	過電圧保護により出力遮断	本器出力の ON:フロントパネルの OUTPUT ボタンまたは "OUT 1"コマンド送信
5	遮断	SO	SO 制御で出力遮断 ※1	SO 制御による出力遮断が 解除（本器出力の ON ）
6	出力停止	OFF	フロントパネル出力ボタン による出力 OFF	本器出力の ON:フロントパネルの OUTPUT ボタンまたは "OUT 1"コマンド送信
7(MSB)	イネーブル (本器出力の 有効／無効)	ENA	リアパネル J1 端子間 (J1-1、J1-14)が開放 ※2	リアパネル J1 端子間 (J1-1、J1-14)を短絡

※1 ◆「4-6. J1 コネクタによる出力遮断（SO）」を参照してください。

※2 ◆「4-7. J1 コネクタによる本器出力有効／無効コントロール(ENABLE/DISABLE)」を参照してください。

表 6-9 ステータス状態レジスタ

ビット	ステータス名	ステータス記号	ビット"1"状態	ビット"0"状態
0(LSB)	定電圧制御(CV)	CV	出力 ON 本器は定電圧制御（CV）	出力 ON 本器が CV でないこと
1	定電流制御(CC)	CC	出力 ON 本器は定電流制御（CC）	出力 ON、 本器が CC でないこと
2	フォルト無し	NFLT	本器が正常動作、 またはフォルトビットが設定 されていないこと。	何らかの異常が発生しフォルトビット が設定 （"FENA XX"による）
3	フォルトアクティブ	FLT	何らかの異常が発生	フォルトイベントレジスタが消去 (FEVE?)
4	オートスタート設定	AST	オートスタートモードに設定 （フロントパネルまたは、シリア ルコマンドから設定）	セーフスタートモードに設定 （フロントパネルまたはシリアルコマ ンドから設定）
5	フォルドバック (Foldback) 保護設定	FDE	フォルドバック保護に設定 （フロントパネルまたはシリアル コマンドから設定）	フォルドバック保護を解除 （フロントパネルまたはシリアルコマ ンドから解除）
6	スペアビット	SPARE	ゼロに固定	ゼロに固定
7(MSB)	ローカルモード	LCL	ローカルモードに設定	リモートモードまたは ローカルロックアウトモードに設定

6-7-2. サービスリクエスト:有効レジスタおよびイベントレジスタ

状態レジスタは継続してモニタされます。有効なレジスタビット内で変更がおこなわれた場合、本器はSRQメッセージを送出します。SRQ メッセージは"!nn"で表され、CR で区切られます。ここで "nn"は本器のアドレスです。SRQ はローカルまたはリモートモードで送出します。

◆ 有効レジスタおよびイベントレジスタの詳細については表 6-10 から表 6-13 を参照してください。

(1) フォルト有効レジスタ

フォルト有効レジスタが設定されると異常を示す SRQ が送出されます。

表 6-10 フォルト有効レジスタ

ビット	有効ビット名	フォールト記号	ビット"1"状態	ビット"0"状態
0(LSB)	スペアビット	SPARE	ユーザーコマンド:"FENA nn" ここで "nn" は 16 進数	ユーザーコマンド:"FENA nn" ここで"nn"は 16 進数 (nn="00"の場合、異常無しを示す SRQ が発生します)
1	AC フェイル	AC		
2	本器内部過熱	OTP		
3	フォルドバック	FOLD		
4	過電圧	OVP		
5	遮断	SO		
6	出力停止	OFF		
7(MSB)	イネーブル (本器出力の有効／無効)	ENA		

(2) フォルトイベントレジスタ

異常発生時にフォルトイベントがビットを設定します。FEVE?, CLS, RST コマンドが送信されると、レジスタの内容が消去されます。

表 6-11 フォルトイベントレジスタ

ビット	イベントビット名	フォールト記号	ビット"1"状態	ビット"0"状態
0(LSB)	スペアビット	SPARE	異常（フォルト）状態が発生し、設定が有効になります。 フォルトはビットを設定できます。しかし異常状態が取り除かれてもビットはリセットされません。	レジスタの状態を確認するために、"FEVE?"コマンドを送ると全イベントレジスタが消去されます。 "CLS"コマンド、および本器再起動でフォルトイベントレジスタが消去されます。
1	AC フェイル	AC		
2	本器内部過熱	OTP		
3	フォルドバック	FOLD		
4	過電圧	OVP		
5	遮断	SO		
6	出力停止	OFF		
7(MSB)	イネーブル (本器出力の有効／無効)	ENA		

(3) ステータス有効レジスタ

ステータス有効レジスタは外部から設定され、本器の状態変更時に発生する SRQ（サービスリクエスト）を有効にします。

表 6-12 ステータス有効レジスタ

ビット	ステータス名	フォルト記号	ビット"1"状態	ビット"0"状態
0(LSB)	定電圧制御 (CV)	CV	※[1] "SENA nn" コマンドにより、ステータス有効レジスタを設定（ここで nn は 16 進数ビット）	※[2] "SENA nn" コマンドにより、ステータス有効レジスタを設定（ここで nn は 16 進数ビット） "nn"=00 の場合、ステータス状態レジスタに変更があっても、SRQ は発生しません。
1	定電流制御 (CC)	CC		
2	フォルト無し	NFLT		
3	フォルトアクティブ	FLT		
4	オートスタート設定	AST	常にゼロ	常にゼロ
5	フォルドバック (Foldback) 保護設定	FDE	常にゼロ	常にゼロ
6	スペアビット	SPARE	常にゼロ	常にゼロ
7(MSB)	ローカルモード	LCL	"SENA nn" コマンド※[1]と同様	"SENA nn" コマンド※[2]と同様

(4) ステータスイベントレジスタ

本器の状態に何らかの変更が発生し、それが有効になる場合、ステータスイベントレジスタがビットを設定します。
“SEVE?”または“CLS”コマンドにより、レジスタが消去されます。レジスタ内の変更により SRQ が発生します。

表 6-13 ステータスイベントレジスタ

<table>
<tr><th>ビット</th><th>ステータス名</th><th>フォールト記号</th><th>ビット”1”状態</th><th>ビット”0”状態</th></tr>
<tr><td>0(LSB)</td><td>定電圧制御
(CC)</td><td>CV</td><td rowspan="4">ステータスで変更が発生して設定が有効になる場合。
この変更によりビットが設定されます。但し、その変更が元に戻っても、設定されたビットは元には戻りません。</td><td rowspan="8">レジスタの状態を確認するために、“SEVE?”コマンドを送ると、全イベントレジスタが消去されます。
“CLS”コマンド、および本器再起動により、ステータスイベントレジスタは消去されます。</td></tr>
<tr><td>1</td><td>定電流制御
(CV)</td><td>CC</td></tr>
<tr><td>2</td><td>フォルト無し</td><td>NFLT</td></tr>
<tr><td>3</td><td>フォルト
アクティブ</td><td>FLT</td></tr>
<tr><td>4</td><td>未使用</td><td>0</td><td>常にゼロ</td></tr>
<tr><td>5</td><td>未使用</td><td>0</td><td>常にゼロ</td></tr>
<tr><td>6</td><td>未使用</td><td>0</td><td>常にゼロ</td></tr>
<tr><td>7(MSB)</td><td>ローカル
モード</td><td>LCL</td><td>フロントパネルの RMT/LCL ボタンを押して本器をローカルに設定します</td></tr>
</table>

6-8. シリアル通信テストセットアップ

シリアル通信動作をテストする基本セットアップとして以下の手順をご参照ください。

(1) 機器　　ウインドウズ、ハイパーターミナル内蔵の PC(プライベート版ソフトウエアインストール済み)
PU-1500W シリーズ、RS-232 ケーブル

(2) PC セットアップ
① ハイパーターミナル起動　: 新規接続
② 名前を入力
③ 接続　: 直接 Com 1 または Com 2 へ
④ ポートプロパティ設定
ボーレート　: 9600
データ長　: 8
パリティ　: なし
ストップビット　: 1
フロー制御　: なし
⑤ プログラム内のオープンプロパティ　ファイル　: プロパティ
⑥ セッティング　: ASCII セットアップ
エコーキャラクタをローカルに選択し、改行付き行端送りを選択してください。
PC システムにより、 "Enter"キーを押すと正しく動作しないことがあります。
この場合、アルファベットで刻印されている"Enter"キーを使用してください。

(3) 本器セットアップ
① RS-232 ケーブルを使って本器を PC に接続してください。
② フロントパネル上で設定　: ボーレート　: 9600、　アドレス　: 06
③ リアパネルで設定　: RS-232/RS-485 を RS-232
◆ 詳細は、
「3-3. 各種設定用ディップスイッチ（SW1）」を
参照してください。

(4)通信テスト
① モデル識別　: PC 上でコマンド送信　: ADR 06
本器応答　: "OK"
② コマンドテスト　: コマンド送信　: OUT 1
本器応答　: "OK"
コマンド送信　: PV n
本器応答　: "OK"
コマンド送信　: PC n
◆ n 値については表 6-4, 6-5 を参照してください。
本器応答　"OK"
本器を ON にしてフロントパネルに出力電圧と
電流値を表示させます。

第 7 章 絶縁アナログコントロールオプション

絶縁アナログコントロールは PU シリーズのアナログコントロール用の内蔵オプションカードです。このオプションは出荷時に内蔵されます。その際 GP-IB インタフェースは使用できません。出力電圧値、出力電流制限値は光絶縁信号を通じてコントロールおよびリードバックされます。但しその信号のグランドは本器の基準電位から絶縁されています。

絶縁アナログコントロールオプションは 2 種類あります。

(1) 0V ～ 5V/0V ～ 10V オプション

コントロール、リードバック用を 0V ～ 5V または 0V ～ 10V の信号でおこないます。

(2) 4mA ～ 20mA オプション

コントロール、リードバックを電流信号でおこないます。

コネクタ仕様を下記に示します。本コネクタは本体側のソケットと取り外し用プラグに分離できます。

本体側ソケット : MC1,5/8-G-3,81 (PHOENIX 製)

結線用取り外しプラグ : MC1,5/8-ST-3,81 (PHOENIX 製)

7-1. 仕様

7-1-1. 電圧型（0V～5V/0V～10V）オプション

分 類	内 容	単 位	規 格
コントロール用入力	出力電圧コントロール精度	%	±1
	出力電流コントロール精度	%	±1
	出力電圧コントロール温度係数	ppm/℃	±100
	出力電流コントロール温度係数	ppm/℃	±100
	入力インピーダンス	Ω	1M
	絶対最大印加電圧	V(dc)	0 ～ 15
	プログラム入力端子-本器出力間の最大耐電圧	V(dc)	600
モニタリング用入力	出力電圧モニタリング精度	%	±1.5
	出力電流モニタリング精度	%	±1.5
	出力インピーダンス※1	Ω	100
	モニタリング出力と本器出力間の最大耐電圧	V(dc)	600

※1 モニタ回路のリードバックエラーを最小にするように、100kΩ 以上の入力抵抗を使用してください。

7-1-2. 電流型（4mA ～ 20mA）オプション

分 類	内 容	単 位	規 格
コントロール用入力	出力電圧コントロール精度	%	±1
	出力電流コントロール精度	%	±1
	出力電圧コントロール温度係数	ppm/℃	±200
	出力電流コントロール温度係数	ppm/℃	±200
	入力インピーダンス	Ω	50
	絶対最大印加電流	mA	0 ～ 30
	プログラム入力端子－本器出力間の最大耐電圧	V(dc)	600
モニタリング用出力	出力電圧モニタリング精度	%	±1.5
	出力電流モニタリング精度	%	±1.5
	最大負荷インピーダンス	Ω	500
	モニタリング出力－本器出力間の最大耐電圧値	V(dc)	600

7-2. 絶縁コントロール･モニタリングコネクタ

◆ リアパネルの絶縁コントロール･モニタリングコネクタの説明は表 7-1 を参照してください。
ノイズの影響を最小にするには、シールドされたツイストペア線の使用を推奨いたします。
◆ コネクタ端子については図 7-1 を参照してください。

結線用取り外し　プラグ :MC1,5/8-ST-3,81 (PHOENIX 製)

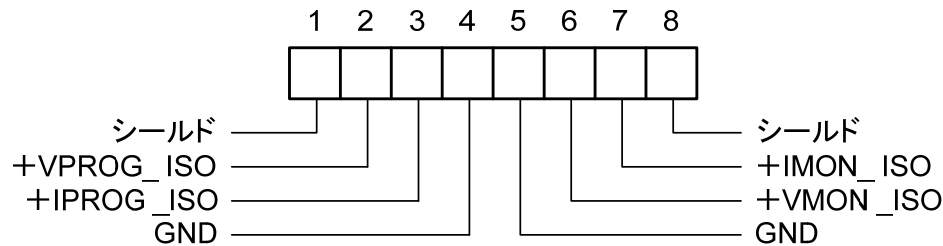



図 7-1 絶縁コントロール･モニタリングコネクタ

表 7-1 絶縁コントロール･モニタリングコネクタ端子

端子	信号名称	機能	0V ～ 5V/0V ～10V オプション	4mA ～ 20mA オプション
1	SHLD	シールド端子。本器の筐体に内部で接続	筐体接地	
2	＋VPROG_ISO	出力電圧コントロール入力用端子	0V ～ 5V/0V ～ 10V	4mA ～ 20mA
3	＋IPROG_ISO	出力電流コントロール入力用端子	0V ～ 5V/0V ～ 10V	4mA ～ 20mA
4	GND	コントロール信号用グランド端子	接地	接地
5	GND	コントロール信号用グランド端子	接地	接地
6	＋VMON_ISO	出力電圧モニタリング出力用端子	0V ～ 5V/0V ～ 10V	4mA ～ 20mA
7	＋IMON_ISO	出力電流モニタリング出力用端子	0V ～ 5V/0V ～ 10V	4mA ～ 20mA
8	SHLD	シールド端子。本器の筐体に内部で接続	筐体接地	

注 意

絶縁アナログオプションを使用する場合は、J1 端子の VPGM(J1-9)と IPGM(J1-10)に信号を印加しないでください。
他の J1 の機能は通常どおり使用可能です。
◆ J1 端子の機能については「6-4. 通信インタフェースプロトコル」を参照してください。

7-3. 設定・操作手順

注 意	**本器への損傷を防ぐために、出力電圧・出力電流は本器の定格以上に設定しないでください。**

7-3-1. 電圧型絶縁コントロール・モニタリング設定方法

本器の設定には下記の手順に従ってください。

(1) 本器の AC 電源スイッチを OFF します。
(2) J1-8 と J1-12 を短絡してください。
(3) 設定スイッチ SW1-1,2 を上向き(UP) に設定します。
(4) コントロール電圧範囲設定(SW1-3)　　: 下向き(Down)＝0V～5V、上向き(UP)＝0V～10V
(5) モニタリング電圧範囲設定(SW1-4)　　: 下向き(Down)＝0V～5V、上向き(UP)＝0V～10V
(6) SW1-7,8 が下向き(Down) の位置にあることを確認してください。
(7) 外部電圧源を絶縁コントロールコネクタのプラグに接続してください。また印加電圧の極性が正しいことを確認してください。

注 意	**J1-8 と J1-12 は必ずジャンパー等で短絡してください。**

(8) 印加電圧を所要のレベルに設定し、電源を ON します。

7-3-2. 電流型絶縁コントロール・モニタリング設定方法

本器の設定には下記の手順に従ってください。

(1) 本器の AC 電源スイッチを OFF します。
(2) J1-8 と J1-12 を短絡してください。
(3) 設定スイッチ SW1-1,2 を上向き(UP) に設定します。
(4) SW1-3 を上向き(UP)に設定してください。
(5) SW1-4 を上向き(UP)に設定してください。
(6) SW1-7,8 が下向き(Down) の位置にあることを確認してください。
(7) 外部電流源を絶縁コントロールコネクタのプラグに接続してください。また印加電流の極性が正しいことを確認してください。

注 意	**J1-8 と J1-12 は必ずジャンパー等で短絡してください。** **電流型(4mA ～ 20mA)絶縁コントロール・モニタリングを操作するには、SW1-3,4 は必ず上向き(UP)に設定してください。**

(8) 印加電流を所要のレベルに設定し、電源を ON します。

第 8 章 メンテナンス

8-1. はじめに

この章は PU-1500W シリーズ可変電源シリーズのメンテナンスと校正、およびトラブルシューティングについて説明します。

8-2. 保証期間内の本器について

保証期間内で修理の必要な本器は、当社サービスセンターにご連絡ください。
認可されていない修理がおこなわれた製品は保証が無効になります。

8-3. 定期清掃について

本器をより長くご使用頂くために、定期清掃の実施を推奨します。冷却用空気吸入、排出口が、埃等による目詰まりで、所定の性能が得られなくなることがあります。
清掃をするには AC 入力を外し、30 秒以上放置して、内部電圧を放電させてください。フロントパネルと金属表面を薄い洗浄液と水で清掃してください。薄い洗浄液は柔らかい布に付け、本器本体の表面には直接付けないでください。芳香族炭素水素系溶剤や塩素系溶剤は洗浄液には使用しないでください。
本器の埃を取る場合は低圧力エアーコンプレッサをご使用ください。

8-4. 調整と校正

内部調整や校正は必要ありません。調整・校正で本器のカバーを開ける必要はありません。

8-5. ファン交換

(1) ファン交換のために、メンテナンス期間を設定することをお勧め致します。
(2) ファン寿命は、使用環境（温度、湿度、埃）等の違いにより、寿命時間が大きく変動しますのでご注意ください。
(3) メンテナンスにおけるファン交換の場合は有償となります。当社サービスセンターにお問い合わせください。

8-6. 部品交換と修理

修理は弊社のサービスセンターでおこないます。従いまして、部品の交換に関する内容は本取扱説明書では記載致しません。
不具合（本器の異常または不確実な運転）が生じた場合、当社サービスセンターにお問合せください。

8-7. ヒューズ定格

ヒューズの交換は弊社指定サービス以外でおこなわないでください。内部ヒューズは故障時の保護用です。
万一ヒューズが切れた場合は、当社サービスセンターにお問合せください。下記に内部ヒューズ定格を示します。

表 9-2 ヒューズ定格

ヒューズ記号	1500W モデル
F301	30A / AC250V タイムディレイ型
F302, F304	2A / DC400V、 ノーマル型
F31, F32	20A / AC250V、 速断型

付録A トラブルシューティング

本器が正しく作動しない場合は、不具合の要因が本器、負荷または外部制御回路かどうかを確認するために、故障修理ガイドをご利用ください。フロントパネルでの操作ができるように、ローカルモードにしてください。本器による不具合かどうか確認するために、「2-9. 本器の基本動作確認」の試験をおこなってください。表A-1 は不具合の原因の確認するためにおこなう基本的試験項目です。

詳しくは本取扱説明書の各項をご覧ください。

表 A-1 故障修理ガイド

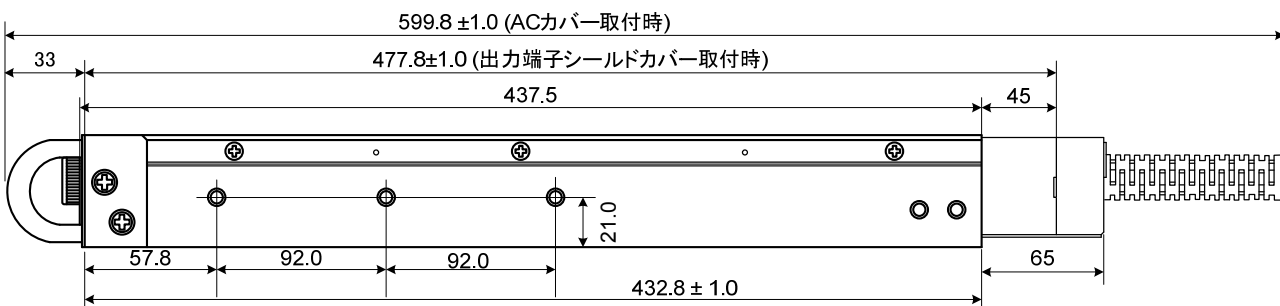
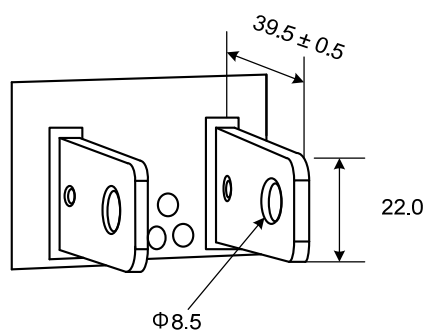
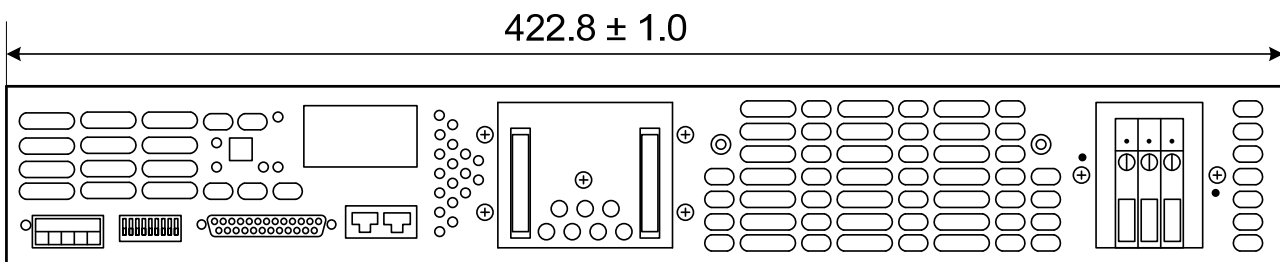
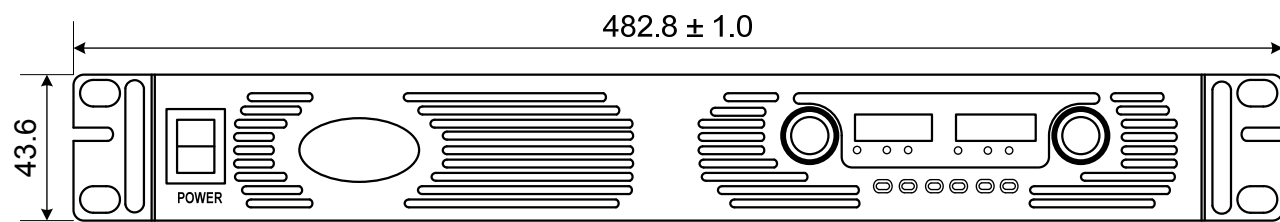
症 状	点 検	処置と参照項
出力が出ない。全表示部と電圧計、電流計、および全 LED が点灯しない。	AC コードに問題はないか？	継続して点検し、必要であれば取替える。 ◆「2-8. AC入力の結線」を参照
	AC 入力電圧は定格内か？	AC 入力電圧を点検。 適正な電圧源に接続する。 ◆「2-7. AC入力について」、「2-8. AC入力の結線」を参照
出力が瞬間出るが、すぐに遮断する。 パネルは"AC"を表示。	負荷を取るとAC 入力電圧が下がっていないか？	AC 入力電圧を点検。 適正な電圧源に接続する。 ◆「2-7. AC入力について」を参照
出力が瞬間出るが、すぐに遮断する。 パネルは"OUP"を 表示。	本器をリモートセンシングで使用しているか？	(＋)あるいは(－)負荷線が外れていないか点検する。 ◆「2-10-6. 負荷への接続方法」、「2-10-8. リモートセンシングによる単一負荷の接続」を参照
出力電圧を調整できない。 フロントパネル CC LED が点灯	本器は定電流モードになっているか？	電流制限設定値と負荷電流を点検する。 ◆「4-1-1. 定電圧(CV)モード」、「4-1-2. 定電流(CC)モード」を参照
出力電圧が調整できない。 フロントパネル CV LED が点灯	出力電圧が OVP 設定値以上に、または ULV 設定値以下に調整されているか点検する。	出力電圧を ULV 以上、OVP 以下に設定する。 ◆「4-2. 過電圧保護(OVP)」、「4-3. 低電圧制限(UVL)」を参照
出力電流が調整できない。 フロントパネル CV LED が点灯	本器は定電圧モードになっているか？	電流制限設定値と電圧設定値を点検する。 ◆「4-1. 基本動作」を参照
出力リップルノイズが大きい	本器はリモートセンシング接続されているか？ 負荷線での電圧降下が大きいか？	負荷線とセンシング線の接続がノイズとインピーダンスが影響していないか点検する。 負荷線を太くして負荷線の電圧降下を最小にする。 ◆「2-10-4. ノイズとインピーダンスの影響」、「2-10-8. リモートセンシングによる単一負荷の接続」を参照
出力が出ない。 パネルは"OUP"を表示	過電圧保護回路が動作していないか？	AC 電源スイッチを OFF する。 負荷線の接続を点検する。 アナログコントロールを使用している場合は、OVP が出力電圧より低く設定されているか点検する。 ◆「4-2. 過電圧保護(OVP)」を参照
出力が出ない。 フロントパネルの ALARM LED が点滅している。	フロントパネルに"ENA"が表示されている	リアパネル J1 の"ENABLE" 接続を点検する。 ◆「4-7. J1 コネクタによる本器出力有効／無効コントロール(ENABLE/DISABLE)」を参照
		スイッチ SW1 設定を点検する。 ◆「3-3. 各種設定用ディップスイッチ(SW1)」を参照
	フロントパネルに"SO"が表示されている	リアパネル J1 の SO(出力遮断)接続を点検する。 ◆「4-6. J1 コネクタによる出力遮断(SO)」を参照
	フロントパネルに"OTP"が表示されている	吸気・排気口が塞がれていないか点検する。 本器が発熱する装置の近くに設置されていないか点検する。
	フロントパネルに"Fb"が表示されている	フォルドバック設定値と負荷電流を点検する。 ◆「4-4. フォルドバック保護(FOLD)」を参照
負荷による電圧変動が大きい フロントパネルの CV LED が点灯	センシング線は正しく接続されているか？	本取扱説明書の手順に従ってセンシング線を接続する。 ◆「2-10-8. リモートセンシングによる単一負荷の接続」を参照
フロントパネル制御が機能しない	本器がローカルロックモードにあるか？	AC 入力を OFF してパネルが消灯するまで待つ。 その後 AC 入力を ON する。そしてフロントパネルの RMT/LCL ボタンを押す。 ◆「6-1-5. 本器のリモート／ローカルモードへの設定」を参照

付録B PU-1500W 外観図(単位mm)

482.8 ± 1.0
43.6
POWER

422.8 ± 1.0

39.5 ± 0.5
22.0
Φ8.5

599.8 ±1.0 (ACカバー取付時)
33
477.8±1.0 (出力端子シールドカバー取付時)
437.5
45
21.0
57.8
92.0
92.0
65
432.8 ± 1.0

付録C 定 格

出力仕様

	PU6-200	PU8-180	PU12.5-120	PU20-76	PU30-50	PU40-38	PU60-25	PU80-19	PU100-15	PU150-10	PU300-5	PU600-2.6	単位
定格出力電圧 ※1	6	8	12.5	20	30	40	60	80	100	150	300	600	V
定格出力電流 ※2	200	180	120	76	50	38	25	19	15	10	5	2.6	A
定格出力電力	1200	1440	1500	1520	1500	1520	1500	1520	1500	1500	1500	1560	W

入力特性

	PU6-200	PU8-180	PU12.5-120	PU20-76	PU30-50	PU40-38	PU60-25	PU80-19	PU100-15	PU150-10	PU300-5	PU600-2.6	単位
入力電圧／周波数 ※3	85VAC ～ 265VAC 連続入力(単相 47Hz ～ 63Hz)												
最大入力電流 (100VAC/200VAC)	21/11												A
力率	0.99(100VAC/200VAC,定格出力電力時)												
効率 ※4	77/79	78/81	82/85	83/86	83/86	84/88	84/88	84/88	84/88	84/88	84/88	84/88	%
突入電流	50A 以下												A

定電圧特性

	PU6-200	PU8-180	PU12.5-120	PU20-76	PU30-50	PU40-38	PU60-25	PU80-19	PU100-15	PU150-10	PU300-5	PU600-2.6	単位
最大入力変動 ※5	定格出力電圧の 0.01% + 2mV												
最大負荷変動 ※6	定格出力電圧の 0.01% + 2mV												
リップルノイズ (p-p 20MHz) (30 分ウォームアップ後)	60	60	60	60	60	60	60	80	80	100	150	300	mV
リップルノイズ (5Hz ～ 1MHz : rms) (30 分ウォームアップ後)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	25	60	mV
出力変動対周囲温度	100ppm/℃（定格出力電圧時、30 分ウォームアップ後）												ppm/℃
通電ドリフト	定格出力電圧の 0.05%（入力電圧･出力電力･周囲温度一定で 30 分ウォームアップ後、 8 時間以上の間隔をおいた場合）												
リモートセンシング最大補正電圧	1	1	1	1	1.5	2	3	4	5	5	5	5	V
コントロール応答時間立上り ※9	90					120		150				250	ms
コントロール応答時間立下り 全負荷時 ※10	10	50			80			150				250	ms
コントロール応答時間立下り 無負荷時 ※11	500	600	700	900	1000	1100	1200	1400	1700	2400	3000	4800	
過渡応答時間（負荷急変時）	1ms 以下(出力電圧 100V まで)、2ms 以下(出力電圧 100V を超えるモデル) (注意)出力電圧が定格電圧の 0.5%以内に復帰する時間をいいます。 (負荷電流の変動値は、定格の 10%から 90%、出力電圧は、定格の 10%から 100%)												ms
出力保持時間	20ms 以上（100VAC 全負荷時）												

定電流特性

	PU6-200	PU8-180	PU12.5-120	PU20-76	PU30-50	PU40-38	PU60-25	PU80-19	PU100-15	PU150-10	PU300-5	PU600-2.6	単位
最大入力変動 ※5	定格出力電流の 0.01% + 2mA												
最大負荷変動 ※7	定格出力電流の 0.02% + 5mA												
リップルノイズ ※8 (5Hz ～ 1MHz:RMS)	400	360	240	152	125	95	75	57	45	35	25	12	mA
出力変動対周囲温度	100ppm/℃（30 分ウォームアップ後）												ppm/℃
通電ドリフト	定格出力電圧の 0.05% （入力電圧･出力電力･周囲温度一定で 30 分ウォームアップ後、8 時間以上の間隔をおいた場合）												

アナログコントロールモニタリング

	PU6-200	PU8-180	PU12.5-120	PU20-76	PU30-50	PU40-38	PU60-25	PU80-19	PU100-15	PU150-10	PU300-5	PU600-2.6	単位
出力電圧可変用 電圧コントロール	定格電圧の 0% ～ 100%（コントロール電圧選択可能:0V ～ 5V/0V ～ 10V)、 精度とリニアリティは定格電圧の±0.5%												
出力電流可変用 電圧コントロール	定格電流の 0% ～ 100%（コントロール電圧選択可能:0V ～ 5V/0V ～ 10V)、 精度とリニアリティは定格電流の±1%												
出力電圧可変用 抵抗コントロール	定格電圧の 0% ～ 100%（コントロール抵抗選択可能:0kΩ ～ 5kΩ/0kΩ ～ 10kΩ)、 精度とリニアリティは定格電圧の±1%												
出力電流可変用 抵抗コントロール	定格電流の 0% ～ 100%（コントロール抵抗選択可能:0kΩ ～ 5kΩ/0kΩ ～ 10kΩ)、 精度とリニアリティは定格電流の±1.5%												
ON/OFF コントロール（リアパネル）	外部電圧印加: 0V ～ 0.6V/2V ～ 15V、または接点スイッチ。 正／負論理選択可能。												
出力電流モニタ	モニタ電圧選択可能:0V ～ 5V または 0V ～ 10V、精度は 1%												
出力電圧モニタ	モニタ電圧選択可能:0V ～ 5V または 0V ～ 10V、精度は 1%												
電源正常動作信号	正常(4V ～ 5V)、異常(0V)、直列出力インピーダンス 500Ω												
並列運転	4 台まで可能。電流バランス機能を搭載したマスタースレーブ方式												
直列運転	2 台まで可能 (保護用のダイオードが必要)。合計電圧は、モデル別に上限があります。 6V ～ 60V のモデルは合計電圧 60V まで、 80V ～ 600V のモデルは合計電圧 600Vまでとなります。												
定電圧／定電流動作 (CV/CC)判別信号	定電圧動作 (CV) 時 :TTL high (4V ～ 5V／ソース電流: 10mA)、 定電流動作 (CC) 時 :TTL low (0V ～ 0.6V／シンク電流: 10mA)												
ON／OFF コントロール (接点スイッチ専用)	開放時: 出力 OFF、 短絡時: 出力 ON (最大端子間電圧: 6V)												
ローカル／リモート アナログコントロール	外部電圧印加または開放／短絡で切替え可能 ローカル:4V ～ 5V または開放、 リモート:0V ～ 0.6V または短絡												
ローカル／リモート アナログステータス信号	オープンコレクタ出力 ローカル:TTL high (外部電源最大 30V)、 リモート:TTL low (0V ～ 0.6V、最大シンク電流は 5mA)												

コントロールおよびリードバック(RS-232/RS-485,およびオプションの GP-IB インタフェース)(23℃±5℃の時)

	PU6-200	PU8-180	PU12.5-120	PU20-76	PU30-50	PU40-38	PU60-25	PU80-19	PU100-15	PU150-10	PU300-5	PU600-2.6	単位
出力電圧コントロール精度	出力電圧の 0.1% + 定格出力電圧の 0.05%												
出力電流コントロール精度	出力電流の 0.1% + 定格出力電流の 0.15%												
出力電圧コントロール分解能	フルスケール（定格出力電圧）の 0.012%												
出力電流コントロール分解能	フルスケール（定格出力電流）の 0.012%												
出力電圧リードバック精度	出力電圧の 0.1% + 定格出力電圧の 0.15%												
出力電流リードバック精度	出力電流の 0.1% + 定格出力電流の 0.35%												
出力電圧リードバック分解能	フルスケール（定格出力電圧）の 0.012%												
出力電流リードバック分解能	フルスケール（定格出力電流）の 0.012%												

保護機能

	PU6-200	PU8-180	PU12.5-120	PU20-76	PU30-50	PU40-38	PU60-25	PU80-19	PU100-15	PU150-10	PU300-5	PU600-2.6	単位
フォルドバック保護	定電圧から定電流へ動作モード自動切替え時に出力を遮断。任意設定可能。												
過電圧保護(OVP)	インバータ遮断方式。解除するには AC 入力電圧を再投入するか、"OUTPUT"ボタンを押してください。												
過電圧保護電圧設定範囲	0.5 ～ 7.5	0.5 ～ 10	1 ～ 15	1 ～ 24	2 ～ 36	2 ～ 44	5 ～ 66	5 ～ 88	5 ～ 110	5 ～ 165	5 ～ 330	5 ～ 660	V
出力電圧下限制限 (UVL)	フロントパネルまたは通信ポートで出力電圧の設定下限値を設定します。 設定した下限値以下に出力電圧が低下した場合は、電源正常信号で異常を知らせます。												
過熱保護	保護動作後の復帰モードを選択可能（シャットダウン／自動復帰）												

フロントパネル

	PU6-200	PU8-180	PU12.5-120	PU20-76	PU30-50	PU40-38	PU60-25	PU80-19	PU100-15	PU150-10	PU300-5	PU600-2.6	単位
コントロール機能	出力電圧と出力電流のマニュアル設定がそれぞれ別のエンコーダで調整可能												
	エンコーダの粗密切替え可能												
	OVP/UVL の設定はオンコーダでマニュアル調整可能												
	アドレスの設定は電圧(または電流)エンコーダで設定可能。 アドレス数:31												
	ローカル動作モード切換え												
	出力 ON/OFF 可能												
	AC ON/OFF スイッチ												
	フロントパネル操作のロック機能(キーロック機能)												
	フォルドバックコントロール												
	ボーレート設定: 1200bps, 2400bps, 4800bps, 9600bps および 19200bps 再スタートモード（オートスタート／セーフスタート）												
電圧／電流表示	出力電圧: 4 桁、精度: 定格出力電圧の 0.5%±1 カウント												
	出力電流: 4 桁、精度: 定格出力電流の 0.5%±1 カウント												
表示	電圧、電流、アラーム、ファイン、プリビュー、フォルドバック、ローカル、出力 ON												

環境条件

	PU6-200	PU8-180	PU12.5-120	PU20-76	PU30-50	PU40-38	PU60-25	PU80-19	PU100-15	PU150-10	PU300-5	PU600-2.6	単位
動作周囲温度	0℃ ～ 50℃												
保存周囲温度	−20℃ ～ 70℃												
動作周囲湿度	30% ～ 90% RH (結露なきこと)												
保存周囲湿度	10% ～ 95% RH (結露なきこと)												
高度	動作時: 標高 3000m まで。非動作時: 標高 12000m まで。 標高 2000m 以上では動作時のディレーティングが必要(最大出力電流／最大動作周囲温度)。 出力電流を定格の 2%/100m で低減、あるいは最大周囲温度を 1℃/100m で低減。												

機 構

	PU6-200	PU8-180	PU12.5-120	PU20-76	PU30-50	PU40-38	PU60-25	PU80-19	PU100-15	PU150-10	PU300-5	PU600-2.6	単位
冷却方式	内蔵ファンによる強制空冷												
質量	8.5kg 以下												
寸法 (WxHxD)	W: 422.8、H: 43.6(付属の足をつけた場合 57.0)、D: 432.8 (外観図参照)												mm
耐振動	MIL-810E-514.4, 試験条件 1-3.3.1(固定必要)												
耐衝撃	196.1m/s^2 (20G) 以下、正弦半波、11ms、 非梱包・非動作時												

安全規格／EMC

	PU6-200	PU8-180	PU12.5-120	PU20-76	PU30-50	PU40-38	PU60-25	PU80-19	PU100-15	PU150-10	PU300-5	PU600-2.6	単位
適合規格: 安全規格	UL60950-1 Vout≦60V の場合:出力電圧は SELV,GP-IB／絶縁アナログは SELV. 60<Vout≦400V の場合:出力電圧は危険電圧、GP-IB／絶縁アナログは SELV. 400<Vout≦600V の場合:出力電圧は危険電圧、GP-IB／絶縁アナログは SELV 対象外												
EMC	EN55024												
耐電圧	Vout≦60V のモデルは 入力 ー 出力(SELV)間: 3kVrms（1 分間） 入力 ー フレームグランド間: 2kVrms (1 分間)												
	60<Vout≦600V モデルは 入力 ー 出力間: 2.5kVrms（1 分間） 出力 ー フレームグランド間: 1.9kVrms（1 分間）、入力 ー フレームグランド間: 2kVrms（1 分間）												
絶縁抵抗	100MΩ 以上（25℃、70%RH）												
雑音端子電圧	EN55022B、FCC part15-B、VCCI-B 準拠												
雑音電界強度	EN55022A、FCC part15-A、VCCI-A 準拠												

注 意

※1 最小設定電圧は定格電圧の 0.2%です。
※2 最小設定電流は定格電流の 0.4%です。
※3 安全規格（UL, IEC 等）申請時の定格入力電圧範囲は 100VAC ～ 240VAC(50Hz/60Hz)です。
※4 入力電圧 100VAC/200VAC、定格出力電力時
※5 85VAC ～ 132VAC または 170VAC ～ 265VAC 定電流時
※6 無負荷から全負荷時、入力電圧一定。リモートセンシング時
※7 出力電圧可変時(0 ～ 定格電圧間)、入力電圧一定時
※8 6V モデルは出力電圧が 2V ～ 6V(定格電流時)の値です。 それ以外のモデルは出力電圧が定格の 10% ～ 100%(定格電流時)の値です。
※9 OUTPUT ON したときに、出力電圧が定格出力電圧の 10%から 90%に立上るまでの時間。定抵抗負荷時。
※10 OUTPUT OFF したときに、出力電圧が定格出力電圧の 90%から 10%に立下がるまでの時間。定抵抗負荷時。
※11 OUTPUT OFF したときに、出力電圧が定格出力電圧の 90%から 10%に立下がるまでの時間。

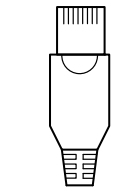
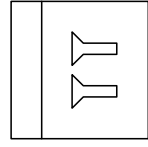
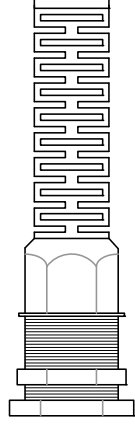
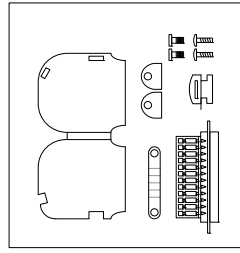
特性データについて

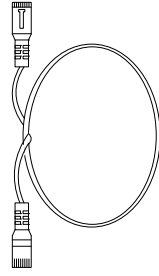
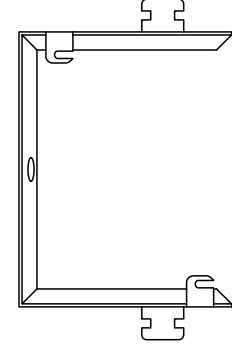
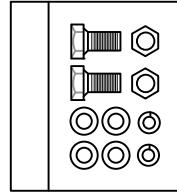
特性データがご入用の際は、当社サービスセンターまでお問い合わせください。

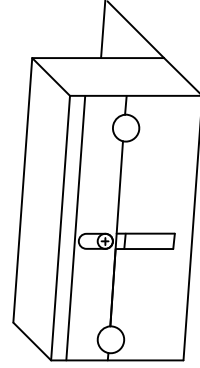
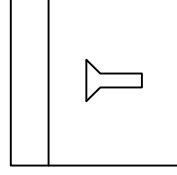
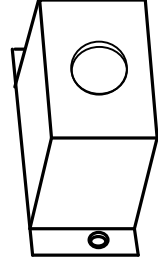
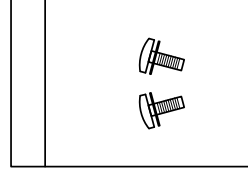
付録D 付属品

付属部品名	PU6-200	PU8-180	PU12.5-120	PU20-76	PU30-50	PU40-38	PU60-25	PU80-19	PU100-15	PU150-10	PU300-5	PU600-2.6
終端器	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M3×8 サラネジ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ストレインリリーフ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
AC 入力ケーブル カバー	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
D-SUB25pin コネクタセット （749809-9, AMP）	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
通信ケーブル※1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
出力端子 シールドカバー	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
出力端子 シールドカバー用ネジ	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
出力接続ナットセット	●	●	●	●	●	●	●	–	–	–	–	–
出力端子 保護カバー	–	–	–	–	–	–	●	●	●	●	●	●
出力端子保護カバー用 ネジ	–	–	–	–	–	–	●	●	●	●	●	●

※1: 通信ケーブルに限り個別販売します。
RS-485 通信による本器の通信ケーブル(シリアルリンク接続用ケーブル)は本器に添付されています。
ケーブル仕様:長さ 0.5m、シールド付き、8 ピン RJ-45 タイプ

終端器

M3×8 サラネジ

ストレインリリーフ

AC 入力ケーブルカバー

D-SUB25pin コネクタセット

通信ケーブル

出力端子シールドカバー

出力端子シールドカバー用ネジ

出力接続ナットセット

出力端子保護カバー

出力端子保護カバー用ネジ

注意　付属品の形状は、機種によって多少形が違います。